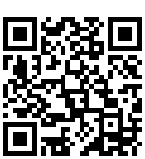
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

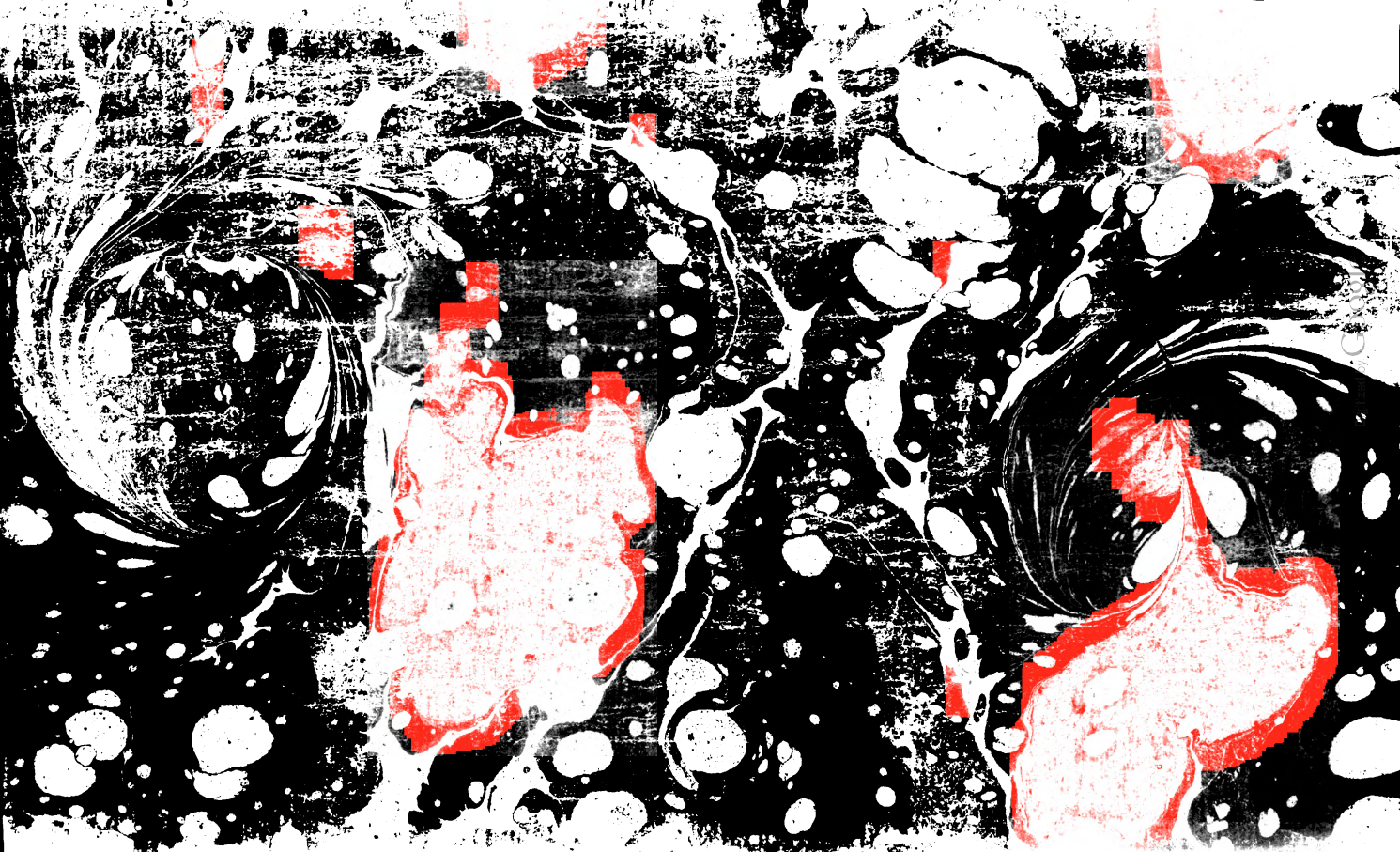
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google

REGIA BIBLIOTECA DELL' UNIVERSITA' DI TORINO
Q. VIII. 292.



Digitized by Google

1K

VIII. 292

Digitized by Google

Digitized by Google

DÉGRÉ
DU
MÉRIDIEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

DÉGRÉ
DU
MÉRIDIEN
ENTRE
PARIS ET AMIENS,
DÉTERMINÉ
Par la Mesure de M. PICARD;
ET
Par les Observations de Mrs DE MAUPERTUIS, CLAIRAUT, CAMUS, LE MONNIER, *de l'Académie Royale des Sciences.*

D'OU L'ON DÉDUIT LA FIGURE de la Terre, par la comparaison de ce Dégré avec celui qui a été mesuré au Cercle Polaire.

A PARIS,
Chez G. MARTIN, J. B. COIGNARD, & H. L. GUERIN.

MDCCXL.

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE

DE CE QUI EST CONTENU DANS CE VOLUME.

PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE I. *Exposition de l'Opération faite pour vérifier le Dégré du Méridien entre Paris & Amiens.* Page j

CHAP. II. *Description du Secteur avec lequel on a déterminé l'Amplitude des Arcs du Méridien, tant en Lapponie qu'en France.* vij

CHAP. III. *Réflexions sur la Construction & l'usage du Secteur, & Comparaison de cet instrument avec les Secteurs ordinaires.* xxiv

Digitized by Google

CHAP. IV. *Vérifications du Secteur*, xxxj
CHAP. V. *Longueur de l'Arc du Méridien, dont on a déterminé l'Amplitude.* xxxv
CHAP. VI. *Amplitude de l'Arc du Méridien.* xxxviij
CHAP. VII. *Vérification de l'Amplitude de l'Arc du Méridien.* xlvj
CHAP. VIII. *Détermination du Dégré du Méridien, intercepté entre les deux Egliſes,* lj
CHAP. IX. *Comparaiſon du Dégré du Méridien en France, avec le Dégré meſuré au Cercle polaire, d'où l'on déduit le rapport de l'Axe de la Terre au Diametre de l'Equateur.* lv

SECONDE PARTIE.

ARTICLE I. *Diverſes opinions des anciens ſur la Grandeur de la Terre. Tentatives faites dans les derniers ſiécles ſur ce fameux Problême, tant en France,*

Digitized by Google

qu'en Hollande & en Italie. Page 3.

ART. II. *Des diverſes ſuppoſitions, & des principaux avantages ſur leſquels eſt fondée la nouvelle Meſure faite en France.* 9.

ART. III. *De la Baſe meſurée actuellement le long du grand chemin de Villejuive à Juviſy.* 12.

ART. IV. *Longueur du Pendule ſimple qui bat les Secondes, ſelon la meſure du grand Châtelet de Paris ; ce qui donne la methode de rétablir dans tous les ſiécles la juſte grandeur de la Toiſe de Paris, ſi elle venoit à ſe perdre, comme il eſt arrivé à preſque toutes les meſures des Anciens.* 14.

ART. V. *Du Quart de Cercle aſtronomique dont on s'eſt ſervi pour meſurer les Angles & les hauteurs. Des Lunettes d'aproche ſubſtituées aux Pinnules & de la maniere de vérifier les Quarts de Cercle par le tour de l'Horiſon.* 21.

ART. VI. *Des Triangles employés pour meſurer la diſtance de Malvoiſine à*

Digitized by Google

Sourdon, & dont la longueur des côtés a été vérifiée par une nouvelle Baſe. 29.

ART. VII. *Continuation des Triangles depuis Sourdon juſqu'à Amiens.* 48.

ART. VIII. *De la Ligne Méridienne, & de ſa poſition par rapport à la ſuite des Triangles, d'où l'on déduit les diſtances entre les paralleles de Malvoiſine, de Sourdon & d'Amiens.* 50.

ART. IX. *Méthode dont on s'eſt ſervi pour trouver combien les diſtances méridiennes, meſurées avec la toiſe de Paris, valoient de minutes & ſecondes du Grand Cercle décrit à l'entour de la Terre, & des differentes manieres de rectifier les Quarts de Cercle & les Secteurs, tant à l'Horiſon qu'au Zénit.* 60.

ART. X. *Deſcription du Secteur avec lequel on a déterminé les diſtances méridiennes entre l'Etoile du Genou de Caſſiopée & les Zénits de Malvoiſine, de Sourdon & d'Amiens.* 73.

ART. XI. *Détermination du Dégré du*

Digitized by Google

Méridien, compris entre Malvoiſine & Amiens. Rapport du pied de Paris aux differentes meſures étrangeres, d'où l'on déduit la longueur du Dégré ſelon ces differentes meſures. De la grandeur du Diamétre & de la Circonference de la Terre. Hauteur du Pole de Paris, & differences, tant en latitude, qu'en longitude entre cette Ville & les principaux lieux qui ont ſervi à la Meſure de la Terre. 78.

ART. XII. *De l'utilité de cette Meſure pour les Opérations du Nivellement. Deſcription d'un nouvel Inſtrument pour obſerver le Niveau.* 88.

ART. XIII. *Examen des differentes Opérations faites en ces derniers ſiécles pour trouver la Grandeur de la Terre, où l'on fait voir le peu de certitude de toutes les Meſures qui ont été faites, & les principales Cauſes des erreurs qu'on y a remarqué.* 99.

Digitized by Google

OBSERVATIONS sur l'Aberration des Etoiles fixes, faites à Paris avec le Secteur de M. Graham, depuis 1738 jusqu'au Printemps 1740. Page 107.

MESURE

Digitized by Google

Le Bon inv

MESURE DU DÉGRÉ DU MÉRIDIEN EN FRANCE.

CHAPITRE I.

Exposition de l'Opération faite pour vérifier le dégré du Méridien entre Paris & Amiens.

LA premiére * mesure des dégrés du Méridien qui ait été faite en France avec précision, est la fameuse mesure de M. Picard; il

* Ce Discours a été lû dans l'Assemblée de l'Académie des Sciences le 5. Décembre 1739.

Digitized by Google

trouva que l'arc du Méridien intercepté entre Paris & Amiens, donnoit le dégré de 57060 toiſes.

Depuis notre retour de *Lapponie*, où nous avons meſuré le dégré du Méridien qui coupe le *Cercle Polaire*, pluſieurs Sçavants de l'Europe ont ſouhaité que nous vérifiaſſions le dégré qu'avoit meſuré M. Picard; & nous en avons nous-mêmes ſenti la néceſſité.

Au commencement de cet Automne M. le Comte de Maurepas nous a envoyé un ordre du Roi pour exécuter cet Ouvrage; & auſſi-tôt nous nous y ſommes préparés, les mêmes qui avoient meſuré le dégré au Cercle Polaire, MM. Clairaut, Camus, le Monnier, & Moi; & nous avons engagé M. de Kermadec ſçavant Géometre, qui a de grandes connoiſſances dans toutes les parties des Mathématiques, à venir être l'Aide & le Témoin de notre travail.

L'opération conſiſte en deux points: l'un eſt la meſure de la Diſtance terreſtre entre Paris & Amiens; l'autre eſt la

Digitized by Google

meſure de *l'Amplitude* de l'Arc du Méridien intercepté entre ces deux Villes.

Quant au premier point, nous ne pouvions avoir de ſoupçon de quelque importance ſur la diſtance Terreſtre : cette Diſtance a été meſurée avec tout le ſoin d'un très-grand Obſervateur : les triangles ne ſont pas éloignés de deux Bazes qui les terminent ; enfin l'on ſçait qu'on ne peut pas commettre d'erreur conſidérable dans la meſure de ces Diſtances, lorſqu'elles ne ſont pas plus grandes que celle de Paris à Amiens. *Mém. de l'Acad. des Sciences, 1736, pages 309 & 310.*

Mais quant à l'Amplitude de l'Arc intercepté entre ces deux Villes, nous n'avions pas la même ſécurité, quoique déterminée par le même Obſervateur. Comme elle eſt la partie de l'opération ſur laquelle il ſeroit le plus dangereux de ſe négliger, & ſur laquelle la moindre imperfection dans les Inſtruments expoſeroit à des erreurs plus conſidérables, c'eſt à celle-là que nous avons donné tous nos ſoins ; & c'eſt celle dans laquelle nous pouvions avoir

Digitized by Google

quelqu'avantage ſur M. Picard, par l'excellence de notre Secteur, qui eſt le même dont nous nous ſommes ſervis en Lapponie.

Et comme la meſure du dégré dépend de la comparaiſon de l'Amplitude avec la Diſtance terreſtre, qui lui répond; il n'a été queſtion quant à cette Diſtance, que de réduire les lieux où nous avons fait les Obſervations pour l'Amplitude, à des points dont la Diſtance fut déterminée. Ces points que nous avons choiſis ſont, la Tour Méridionale de l'Egliſe *Notre-Dame* de Paris, & le Clocher de l'Egliſe *Notre-Dame* d'Amiens.

Quant à l'Amplitude de l'Arc compris entre ces deux Egliſes, nous l'avons déterminée par un grand nombre d'Obſervations de l'Etoile α de *Perſée*, & de l'Etoile γ du *Dragon*: & quoique nous n'ayons pas répété deux fois cette Opération comme nous avons fait celle par laquelle nous avons déterminé l'Amplitude de notre Arc en Lapponie,

Digitized by Google

le grand accord qui ſe trouve dans les Obſervations de chaque Etoile, & entre les Amplitudes que chaque Etoile donne, nous fait croire que cette Amplitude eſt déterminée avec beaucoup de préciſion.

Le réſultat de nos Obſervations, eſt que l'Arc du Méridien terminé par les deux Egliſes de Paris & d'Amiens, qui a pour longueur 59530 toiſes, a pour Amplitude 1° 2′ 28″.

Il ſeroit difficile dans toute l'Europe de meſurer un Arc du Méridien terminé par deux Monuments plus beaux & plus durables que les deux Egliſes qui terminent le nôtre; & ces deux Monuments que le hazard a placés ſi exactement ſur le même Méridien, qu'ils ne différent en longitude que d'un Arc de 3′ dont l'Egliſe de Paris eſt plus Orientale que celle d'Amiens, paroiſſent deſtinés à être les termes d'une telle meſure.

Il réſulte de cette meſure, que le dégré du Méridien au Nord de Paris, eſt de 57183 toiſes; plus grand de 123 toiſes

Digitized by Google

que M. Picard ne l'avoit déterminé, & surpassant encore davantage celui qui est donné dans le Livre *de la Grand. & de la Fig. de la Terre de M. Cassini.* p. 245.

Ce dégré comparé à celui que nous avons mesuré au Cercle Polaire, * que nous avons trouvé de 57437,9 toises, donne la Terre applatie vers les Poles; & le rapport de l'Axe au Diametre de l'Equateur, comme 177 à 178.

Indépendamment de l'utilité dont étoit cette mesure pour déterminer la Figure de la Terre, elle sera encore d'une utilité considérable pour la Géographie particuliére de la France.

Et comme la correction que nous faisons à des mesures si célebres, y suppose des erreurs assez grandes, nous ne la ferions qu'en tremblant, sans tous les soins que nous y avons apportés. Et c'est encore un bonheur pour nous, que la proximité & l'immobilité des termes de notre mesure la rendent en tout temps facile à vérifier.

* *La Figure de la Terre déterminée, &c.* p. 125.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

Description du Secteur avec lequel on a déterminé l'Amplitude des Arcs du Méridien, tant en Lapponie qu'en France.

AVANT que de rapporter les Observations que nous avons faites pour déterminer l'Amplitude de l'Arc du Méridien intercepté entre les deux Eglises de Paris & d'Amiens, nous donnerons la description du Secteur avec lequel ces Observations ont été faites. Nous devons cet Instrument à M. Graham de la Societé Royale d'Angleterre; & l'on y reconnoît tout l'Art, & toute l'exactitude qu'on admire dans tous ses Ouvrages. Nous en avions déjà donné une courte description sans figure, dans le Livre qui contient *la Mesure du dégré du Méridien au Cercle Polaire*; mais outre que nous avons vû que plusieurs personnes avoient peine à entendre cette

Digitized by Google

description, l'Instrument méritoit qu'on en fît connoître dans le plus grand détail, la construction & les avantages.

Figure 2. Ce qu'on appelle proprement Secteur dans l'Instrument dont il s'agit, est une Lunette D N, garnie d'un limbe ou portion de cercle T V, qui a pour rayon la distance D G qu'il y a de l'objectif à son foyer.

Fig. 3. Ce Secteur est porté par un autre Secteur immobile qui lui est concentrique, & dans le plan duquel il se peut mouvoir en tournant sur l'axe qui passe par les centres des deux Secteurs.

Fig. 1. Ce second Secteur qui porte le vrai Secteur, est porté lui-même par un pied qui a la figure d'une piramide tronquée.

La premiére figure fait voir l'Instrument entier avec ses piéces assemblées; mais outre que cette figure n'est pas assez grande pour en faire voir le détail, il y a plusieurs choses essentielles à l'Instrument qui se trouvent cachées, & d'autres qu'on a omises, parce qu'elles auroient été trop petites pour être

Digitized by Google

apperçues. Toute la ſuſpenſion du vrai Secteur ſe trouve cachée par le priſme creux exagonale qui termine le haut du pied; & le micrometre que l'on place ſur le limbe du ſecond Secteur, & qui ſert à conduire le vrai Secteur & à régler ſon mouvement, a été omis, parce qu'il ſeroit devenu trop petit, & que le limbe du vrai Secteur en auroit caché la plus grande partie. Il faut donc avoir recours aux figures ſuivantes pour connoître toutes les piéces de l'Inſtrument; on va les détailler toutes, en commencant par le vrai Secteur.

La ſeconde figure repréſente le vrai Secteur en perſpective dans ſes proportions, & la troiſiéme figure en fait voir les principales parties plus en grand dans une élévation géometrale tronquée: les lettres ſont relatives à la 2e & 3e figures, mais il a été impoſſible de mettre ſur la ſeconde, toutes celles qui ſont ſur la troiſiéme.

D N eſt un tube cilindriqne de Lunette, long de 8 pieds 11 pouces, fait Fig. 2. & 3.

Digitized by Google

de laiton bien écroui; ce tube à trois parties dans sa longueur; les deux premiéres parties DE, FG ont trois pouces de diametre, & chacune est garnie à ses extrémités de Frettes cilindriques de cuivre; la troisiéme partie dans laquelle entre l'oculaire, n'a qu'un pouce & demi de diametre.

La Frette D qui fortifie la Lunette à son extrémité supérieure contient l'Objectif; il y a au-dedans de cette Frette une feuillure faite sur le tour, dans laquelle l'Objectif est exactement enchassé & tient de lui-même avec assez de force: l'Objectif est encore poussé vers le fond de sa feuillure par un tuyau à vis, de façon qu'il est arrêté de la maniére la plus fixe. La Frette D porte deux tourrillons A, B de cuivre diametralement opposés, dont l'axe est bien perpendiculaire à celui de la Lunette. Ces deux tourillons servent à suspendre la Lunette, qui, quand elle est libre, peut osciller comme un pendule. Le tourrillon A porte un cilindre C d'acier trempé de $\frac{1}{4}$ de ligne de

Digitized by Google

diametre, & ce petit cilindre qui a même axe que les tourrillons A, B, eſt diminué autant qu'il eſt poſſible vers ſon extrémité, de maniére qu'à l'endroit de l'entaille il reſſemble à deux cones oppoſés par la pointe : cette entaille eſt faite pour recevoir la boucle d'un fil à plomb, dont nous verrons l'uſage.

La Frette E qui eſt au bout inférieur de la premiére partie, & la Frette F qui eſt au bout ſupérieur de la ſeconde, ſont ſoudées à des brides circulaires auſſi de cuivre; ces deux brides qui ſont liées enſemble par des vis, ſervent à aſſembler ſolidement les deux premiéres parties du tube D G. Si ce tube D G avoit été d'une ſeule piéce, on n'auroit pas eu beſoin des deux Frettes E, F, mais alors il n'auroit pas été poſſible de l'écrouir auſſi parfaitement qu'en le faiſant de deux piéces; au reſte ces deux parties de tube ne ſe déſaſſemblent jamais.

La Frette G qui eſt à l'extrémité inférieure de la ſeconde partie du tube, porte

Digitized by Google

un miroir plan K d'acier bien poli, qu'on recouvre d'une piéce de cuivre L quand on ne fait point uſage de la Lunette : c'eſt par ce miroir que la vis du micrometre que nous expliquerons, pouſſe la Lunette pour lui donner l'inclinaiſon néceſſaire dans les Obſervations. Sur le Couvercle L du miroir eſt un trait leger, qui eſt horizontal quand le miroir eſt couvert ; ce trait ſert à marquer la hauteur où doit être la vis du micrometre. Ainſi avant de découvrir le miroir, il faut hauſſer ou baiſſer le micrometre, juſqu'à ce que la pointe de ſa vis ſoit préciſément ſur le trait du Couvercle.

Le dedans de la Frette G eſt tourné en forme de feuillure circulaire ; cette feuillure reçoit un Chaſſis rond préciſément de même diametre : la poſition du Chaſſis dans la feuillure eſt déterminée par deux pieds diametralement oppoſés, qui tiennent à la feuillure & entrent dans deux petits trous faits au Chaſſis. Enfin le Chaſſis eſt arrêté dans la feuillure par quatre vis qui

Digitized by Google

l'y retiennent solidement. Ce Chassis est exactement placé au foyer de l'objectif, il est percé d'une large ouverture d'environ deux pouces de diametre, & porte deux fils d'argent extrêmement fins, croisés à angles droits, & perpendiculaires à l'axe de la Lunette dans lequel ils se croisent. L'un de ces fils est paralléle à l'axe des tourrillons A, B. La position des fils sur le Chassis est invariable ; car le Chassis est percé de quatre trous qui ne sont guère plus gros que les fils qui y passent ; une extrémité de chaque fil est arrêtée dans son trou par une goupille, & les deux autres extrémités sont tirées par des ressorts qui tiennent toujours les fils bien tendus, malgré leur racourcissement dans le froid, & leur allongement dans le chaud.

La même frette G est fixée perpendiculairement sur une platine quarrée de cuivre, à laquelle sont attachées plusieurs piéces qu'on va expliquer.

1°. Une piéce de cuivre M paralléle au miroir S, au-dessous duquel elle est

Digitized by Google

placée. C'eſt par cette piéce M qu'on commence à pouſſer la Lunette par le moyen d'une ſeconde vis qui eſt au micrometre : cette piéce M & la vis qui la pouſſe ſervent à empêcher la principale vis du micrometre de s'émouſſer en heurtant contre le miroir d'acier K.

2°. Un limbe T V plan, perpendiculaire à l'axe des tourillons A, B, & dont la face antérieure eſt auſſi éloignée de l'axe de la Lunette, que l'entaille C du cilindre d'acier eſt diſtante du même axe. Sur ce limbe ſont tracés deux arcs qui ont tous deux l'entaille C pour centre ; ces deux arcs ſont chacun de 5 dégrés & demi, & ſont diviſés de 7 minutes & demi en 7 minutes & demi, par des points très-fins qu'on peut à peine appercevoir : les points du Cercle inferieur ſont plus fins que ceux du ſuperieur : ces deux arcs peuvent ſervir à ſe vérifier mutuellement.

3°. Le petit tube cilindrique N qui reçoit l'Oculaire, eſt encore attaché ſur la même platine ; ainſi cette platine eſt

Digitized by Google

percée d'un trou pour laiſſer paſſer la lumiére de l'Objectif à l'Oculaire.

4°. Enfin cette platine porte encore deux roulettes, ſçavoir une roulette I, ou plutôt ſa chape ſolidement arrêtée par des vis, & une roulette H dans une chape ajuſtée à un reſſort : on va voir l'uſage de ces deux roulettes, dans le détail du ſecond Secteur qui porte celui qu'on vient d'expliquer.

La quatriéme figure repréſente le ſecond Secteur qui doit porter le vrai Secteur repréſenté dans la deuxiéme figure. Voici les piéces qui le compoſent. Fig. 4.

fghopq eſt un gros arbre de bois des Indes très-dur ; ſa hauteur eſt de 8 pieds 4 pouces & demi, ſa largeur *gh* eſt de 9 pouces, & ſon épaiſſeur *fg*, de 8 pouces 9 lignes.

Au haut de cet arbre eſt attachée une forte platine de laiton perpendiculaire à la longueur de l'arbre ; la platine ſaille au-delà de l'arbre, d'environ 5 pouces 2 lignes, & ſa partie ſaillante qui eſt échancrée pour laiſſer paſſer la Lunette,

Digitized by Google

porte deux couſſinets *a*, *b*, dans leſquels doivent être les deux tourrillons A, B de la Lunette. Le premier couſſinet *a* eſt immobile; le ſecond couſſinet *b* eſt contenu entre deux piéces attachées à la platine; ces piéces l'empêchent de ſe déranger à droit ou à gauche, mais elles lui permettent de s'élever & de s'abaiſſer ſuivant le beſoin. Ce couſſinet *b* à une queuë *be*, dont l'extremité *e* eſt une charnière ſur laquelle on le peut mouvoir par le moyen de deux vis *c*, *d*, par la vis *c* pour le hauſſer, & par la vis *d* pour l'abaiſſer. Lorſque ces deux vis ſerrent en même temps le couſſinet, elles le rendent auſſi immobile que ſi il étoit attaché à demeure ſur la platine. On voit dans la figure que la partie de la platine qui déborde l'arbre eſt ſoutenue par une Equerre ou gouſſet qui l'empêche de plier.

Le bas de l'arbre eſt entouré d'une Frette de cuivre *opq*, très-forte, à laquelle tient un limbe *tu* perpendiculaire à l'axe des couſſinets *a*, *b*. La Diſtance

Digitized by Google

ſtance de ce limbe aux couſſinets *a*, *b* eſt telle, que quand la Lunette ou le vrai Secteur a ſes tourillons A, B dans les couſſinets *a*, *b*, la roulette I de la Lunette eſt appliquée ſur le devant du limbe *t u*, & roule ſur le bord inférieur de ce limbe, & la roulette H dont la chape eſt portée par un reſſort P Q R, eſt appliquée derriére le même limbe *t u*, & roule ſur le bord ſupérieur de ce limbe lorſqu'on meut la Lunette. Le reſſort qui porte la roulette H & qui la preſſe contre le derriére du limbe, oblige l'autre roulette G de s'approcher ſur le devant du limbe, & l'y tient mollement appliquée, de manière que la Lunette ne peut point faire d'oſcillations perpendiculaires au limbe *t u*.

i, *k*, ſont deux Conſoles ſur leſquelles on place un Niveau pour connoître la ſituation de l'arbre ; lorſque ces deux conſoles ſont miſes de niveau, l'arbre eſt vertical.

l, *m*, *n*, ſont trois Tenons qui tiennent à l'arbre ; on attache à ces tenons

Digitized by Google

trois traverſes qui ſont liées avec les trois montants du pied, & qui empêchent l'arbre de vaciller dans ſon pied.

r eſt un chaſſis leger de bois de chêne, attaché à l'arbre pour porter une lanterne qui doit éclairer le limbe TV du vrai Secteur : Au-deſſous de cette lanterne eſt un Microſcope *ſ* qui fait voir diſtinctement les points de la diviſion du limbe TV. Par le moyen d'une vis *x* on hauſſe ou baiſſe la lanterne juſqu'à ce que le Microſcope *ſ* ſoit à la hauteur de la diviſion. Par la vis *y*, & une autre qui lui eſt oppoſée, on détourne la lanterne à droite ou à gauche, afin que le point de la diviſion qu'on obſerve ſoit vu au milieu du champ du Microſcope. Enfin par la vis *z*, on peut approcher ou reculer la lanterne du limbe, juſqu'à ce qu'on voie diſtinctement les points de la diviſion.

Le Microſcope peut encore couler dans des anneaux qui l'attachent à la lanterne, & être rapproché ou éloigné du limbe ſans faire mouvoir la lanterne.

Digitized by Google

Le Pied de figure pyramidale tronquée, qui porte le second Secteur, est de bois, & toutes ses piéces se démontent & se remontent aisément par le moyen de vis; sa hauteur est de 11 pieds 6 pouces. Ce pied est composé de trois montants assemblés par le haut avec un Exagone creux dans lequel entre l'arbre du second Secteur, & auquel il est attaché par une forte vis. Les montants sont garnis de règles de chan qui les fortifient, & sont liés tous trois ensemble par des traverses horizontales. Outre que l'arbre est soutenu par le haut dans l'exagone, il est encore lié avec les montants par trois traverses horizontales que l'on attache d'un bout sur les tenons de l'arbre, & de l'autre bout sur les règles de chan des montants. Fig. 1.

Une de ces trois derniéres traverses porte une poulie sur laquelle passe une corde qui part de la Lunette, & qui porte un poids; ce poids qui n'est ordinairement que d'un quart, ou tout au plus d'une demi livre, est plus que suf-

Digitized by Google

fisant pour tirer la Lunette vers le Micrometre qu'on va expliquer.

Fig. 5. & 6. Le Micrometre est représenté dans les figures 5 & 6. La figure 5e le fait voir en perspective, & la 6e en montre la face géometrale avec le bas de la Lunette du vrai Secteur. Ce qu'on appelle proprement Micrometre est une vis A B qui passe au travers d'un écrou S & la pointe B de cette Vis s'appuie contre le miroir de la Lunette. La vis qui nous a servi au Cercle Polaire avoit un pas tel qu'un de ses tours faisoit parcourir à la Lunette un arc de 44 secondes. Cette vis nous a été volée au mois de Juillet 1738, & celle qu'on a refaite est d'un pas un peu plus haut, un de ses tours fait decrire à la Lunette un arc de 47 secondes.

La vis porte un cadran C divisé en autant de parties qu'un tour de vis vaut de secondes ; ainsi le cadran ancien étoit divisé en 44 parties, celui d'à présent est divisé en 47. Par le moyen de ce cadran, on voit de combien de secondes la vis a fait avancer la Lunette.

Digitized by Google

La tige de la vis porte encore un pignon denté qui engraine dans une roue, cette roue porte auſſi un pignon qui engraine dans une ſeconde roue, & cette ſeconde roue fait un tour pendant que la vis en fait 25. Cette ſeconde roue eſt elle-même un ſecond cadran D diviſé en 25 parties, enſorte qu'une partie de ce cadran marque une révolution entiere de la vis, ou 47 ſecondes.

Par le moyen de ces deux cadrans, on voit tout d'un coup combien la vis fait de tours, & de parties de tours, & par conſéquent de combien la Lunette avance ou recule.

Les roues & le cadran qui marque les tours de la vis ſont enfermés dans une boëte H I, laquelle eſt attachée ſur une Equerre M N. L'Equerre eſt attachée ſur un coulan T V R Z qui ſaiſit le limbe *t u* du Secteur de l'arbre par deux griffes T V, R Z; & par le moyen de deux vis O, P, on peut fixer ce coulan à quel endroit on veut du limbe *t u*.

Digitized by Google

L'Equerre qui porte la boëte du Micrometre a trois rainures, celle du milieu eſt couverte par une platine ſur laquelle repoſe la tête de la vis G qui attache l'Equerre au coulan ; les deux autres embraſſent des boutons *m*, *n* : l'Equerre peut couler ſur ſa vis G & ſur les boutons *m*, *n* ; de maniére qu'on peut élever & baiſſer le Micrometre, afin de mettre ſa vis à une hauteur convenable, pour qu'un de ſes tours faſſe parcourir à la Lunette un arc de 47 ſecondes. On a dit que cette hauteur étoit marquée par un trait ſur le couvercle du miroir.

Fig. 6. Il y a au Micrometre une ſeconde vis K L de laiton, qui s'appuie quand on veut contre une platine de cuivre placée au-deſſous du miroir: Voici l'uſage de cette vis.

Lorſqu'on éleve ou qu'on abaiſſe le Micrometre à la hauteur du trait marqué ſur le couvercle, le miroir eſt couvert. Si après cette opération on découvre le miroir, le poids qui tire la Lu-

Digitized by Google

nette vers le Micrometre fera choquer le miroir contre la pointe B de la vis qui en ſera endommagée. Pour éviter cet accident, avant de découvrir le miroir on pouſſe la Lunette par la ſeconde vis K L, ce qui l'éloigne de la principale vis A B du Micrometre, enſuite on découvre le miroir ſans craindre le choc dont nous venons de parler; enfin on detourne la vis K L, & la Lunette qui eſt obligée de la ſuivre à cauſe du poids qui la tire, vient doucement au Micrometre, de ſorte que le miroir arrive à la pointe B ſans qu'il ſe faſſe de choc.

Le banc que l'on voit ſous le pied pyramidal, eſt l'endroit où ſe place celui qui doit regarder par la Lunette; ce banc peut être élevé & abaiſſé comme un pulpitre pour mettre l'œil de l'Obſervateur à portée de la Lunette. Fig. 1.

On voit ſur le banc un gobelet plein d'eau dans lequel eſt une balle ſuſpendue par un fil qui pend de l'entaille du centre de la Lunette.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

Réflexions sur la construction & l'usage du Secteur, & comparaison de cet Instrument avec les Secteurs ordinaires.

AVANT que de rapporter la vérification du dégré de M. Picard, il est bon de donner ici les Observations que nous avons faites à notre Secteur depuis notre retour de Lapponie, pour faire connoître cet Instrument, & la précision, & la sureté qu'on en doit attendre.

I.

Le 2. Juin 1738, on observa l'Etoile *n* de l'extrémité de la queuë *de la grande Ourse*, le Secteur étant tourné vers *l'Occident*, & on trouva que cette Etoile répondoit sur la division du limbe à .....4°....45'....53",4

Le 3. Juin on plaça de nouveau le Secteur dans le plan du Méridien, mais son limbe regardoit *l'Orient*; on observa

Digitized by Google

le lendemain la même Etoile *η de la grande Ourſe* qui répondoit

Le 4 Juin à..... 1°... 14'.....42",6
10..... 1.....14.....40, 9
14..... 1.....14.....42, 5
18..... 1.....14.....41, 5

Corrigeant toutes ces Obſervations par l'Aberration, & la préceſſion des Equinoxes, on a le point du Secteur qui répond au Zénit à ... 3° 0' 18",4

II.

Le limbe du Secteur, ayant toujours été tourné vers *l'Orient* juſqu'au 12 Novembre 1738, on obſerva l'Etoile *α de Perſée*, & on trouva qu'elle répondoit

Le 8 Novembre à.....2°...58'...24",5
11.....2....58....25",0

On replaça le Secteur le jour ſuivant dans la même ſituation où il avoit été le 2 Juin, c'eſt-à-dire que ſon limbe regardoit *l'Occident*, & l'on trouva que l'Etoile répondoit

Le 12 Novembre à.....3°....2'...13",3
16.....3.....2....11",1

Digitized by Google

Ces quatres Obſervations corrigées par la préceſſion des Equinoxes, & par l'Aberration, donnent le point du Secteur qui répond au Zénit à 3° 0′ 18″,0

III.

A Amiens on a verifié la ligne du Zénit, en y obſervant trois Etoiles différentes, le limbe du Secteur étant tourné vers *l'Orient*, & enſuite le limbe étant tourné vers *l'Occident* :

l'Etoile γ *du Dragon* répondoit

Le 19 Août 1739 à	1°	21′	43″,2
22	1	21	41,7
23	1	21	40,9
24	1	21	41,7

La même Etoile répondoit

Le 25 Août à	4°	38′	56″,8
26	4	38	55,8
27	4	38	54,2
28	4	38	55,8
29	4	38	55,4

Le milieu de ces Obſervations corrigées par l'Aberration & la préceſſion des Equinoxes, donne le point du Secteur qui répond au Zénit à 3° 0′ 18″,4

Digitized by Google

l'Etoile α *de Perſée* répondoit

Le 22 Août 1739 à 3°..59'...43,"1
23.....3...59....40, 5
25.....3...59....38, 5

La même Etoile répondoit

Le 26 Août à.....2.....0....55, 5
27.....2.....0....54, 9

Et partant la ligne du Zénit répondoit à . . . . . 3° 0' 17",5.

L'Etoile β *du Dragon* répondoit

Le 20 Août 1739 à 0°..23'.....9",6
22.....0...23....12, 3
23.....0...23....12, 6
24.....0...23....10, 4

La même Etoile répondoit

Le 25 Août à.....5...37....25, 6
26.....5...37....26, 3
28.....5...37....24, 9

Si l'on corrige ces Obſervations par l'Aberration & par la préceſſion des Equinoxes, on trouve le point de l'arc du Secteur qui répond au Zénit à . . . . . 3° 0' 18",2.

Les Etoiles α & β ont été obſervées dans le Crepuſcule, mais aux obſervations de γ il falloit encore (au 25, Août) éclairer les fils de la Lunette.

Digitized by Google

IV.

A Paris, le Secteur étant tourné vers l'Occident, l'Etoile *γ du Dragon* répondoit

Le 13 Septembre 1739 à 5°..40'..12",4
14.....5...40.....8, 4
19.....5...40.....8, 0
21.....5...40...12, 1

Le Secteur étant tourné vers l'Orient, la même Etoile répondoit

Le 22 Septembre.....à 0...20...28, 8
6 *Août*.....0...20...31, 4

Ces Observations étant corrigées, par l'Aberration & la préceſſion des Equinoxes, on trouve que le point de l'arc qui répond au Zénit eſt à 3° 0' 19",1.

---

l'Etoile *α de Perſée* répondoit

Le 12 Septembre 1739 à 3°....2'..11",9
14.....3.....2...10, 2
18.....3.....2...10, 8
20.....3.....2...12, 4

Le 23 Septembre.....à 2...58...26, 1

Ces Obſervations corrigées comme ci-deſſus, donnent la ligne qui répond au Zénit à . . . . . 3° 0' 19",3

Digitized by Google

Après tant d'Expériences, auxquelles on peut joindre celles que nous avons faites en Lapponie, on voit que notre Secteur n'eſt pas ſujet aux dérangements comme les autres Inſtruments dont on s'eſt ſervi juſqu'ici pour prendre la hauteur des Aſtres; ou plûtôt on voit que les mêmes dérangements ſur cet inſtrument ne cauſeroient pas dans les Obſervations les mêmes erreurs qu'ils cauſeroient ſur les autres. En effet ſur un Inſtrument tel que celui-ci, dans lequel le centre d'où pend le fil à plomb, le Verre objectif & les fils croiſés ſont fixés à la Lunette d'une manière inébranlable, il ne peut arriver de dérangement que par quelque *Flexion* de la Lunette. Si cette Flexion ſe fait dans le plan du limbe, quand on la ſuppoſeroit telle qu'elle ne pourroit échaper à la ſimple vûë, & qu'elle tranſpoſeroit le centre à un pouce du lieu où il étoit auparavant : ſi l'on ſe donne la peine de calculer ce que cauſeroit un tel dérangement dans l'Obſervation,

Digitized by Google

on verra que sur un dégré, l'erreur ne seroit que d'environ $\frac{1}{2}$ seconde : Erreur si petite qu'elle échape & à la justesse de l'Instrument, & à l'adresse de l'Observateur; au lieu qu'un dérangement pareil sur les Secteurs dont le centre ne tient pas à la Lunette, & sur lequel la Lunette peut se plier sans que le centre change de place, tels que le Secteur dont on a fait usage, & qui est décrit dans le Livre *de la Grand. & de la Fig. de la Terre*, un pareil dérangement causeroit des erreurs environ 2000 fois plus grandes. On voit par l'énormité de ces erreurs la nécessité d'y remedier par le renversement de ces Instruments, comme l'ont pratiqué les Astronomes qui s'en sont servi. Mais lorsque la Flexion se fait dans le Plan perpendiculaire au limbe, elle ne change point la ligne du Zénit, & le renversement ne peut ni decouvrir l'erreur ni la corriger : la voie la plus sure est celle que nous allons donner.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

Vérifications du Secteur.

I.

Vérification de l'Arc de 5$^{d\frac{1}{2}}$ du Secteur.

ON a vû dans les Chapitres précédents quelle étoit la construction de notre Secteur, & quelles seroient les erreurs que les Flexions les plus considérables du rayon ou de la Lunette y pourroient causer; ce qui reste à examiner sur cet Instrument, c'est *l'Amplitude* de son limbe, & la justesse de sa division. Pour cela nous rapporterons les Vérifications qui en furent faites à Torneå, quoique nous les ayons déja données dans le Livre *de la Fig. de la Terre déterm.* (p. 116.)

Le 4 Mai 1737 à Torneå, nous mesurâmes sur la glace du fleuve, une distance de 380 ^{toises} 1 ^{pied} 3 ^{pouces} 0 ^{ligne}: elle fut mesurée deux fois; & entre la premiére & la seconde mesure, on ne trouva aucune différence: à l'une des extre-

Digitized by Google

mités de cette distance, étoit placé le centre du Secteur, qu'on avoit posé horizontalement sur deux gros affuts, dans une chambre qu'on avoit choisie sur le bord du fleuve : à l'autre extrémité étoit un poteau, sur lequel on avoit placé une mire, du centre de laquelle on mesura dans une direction perpendiculaire à la distance qui devoit servir de rayon, une autre distance de 36 toises 3 pieds 6 pouces 6½ lignes, qui devoit servir de tangente, & qui étoit terminée par le centre d'une autre mire attachée sur un second poteau ; ce qui formoit sur la glace un Secteur d'environ 380 toises de rayon, auquel nous comparions le nôtre.

On avoit tendu un fil d'argent depuis le centre du Secteur, jusqu'à un point d'appui éloigné d'environ 5 ou 6 pouces du limbe : ce point d'appui étoit tout-à-fait immobile, ainsi qu'on le verifioit ; & le fil d'argent effleuroit le limbe du Secteur, qu'on faisoit mouvoir horizontalement autour de son centre.

L'angle

Digitized by Google

L'angle entre les deux mires pris par cinq Obſervateurs, fut trouvé plus petit que 5° 30′.

	parties du Micrometre.
Par le 1er de	6,5
2d	8,3
3e	7,0
4e	7,9
5e	6,8
Donc par un milieu	7,3 ou 7″,3

Or ſelon la conſtruction du Secteur, l'arc dont nous nous ſommes ſervis, eſt trop petit de $3''\frac{3}{4}$; car la corde de $5°\frac{1}{2}$ qui eſt de 10,625 pouces Anglois, eſt trop petite de 0,002 ou de $3''\frac{3}{4}$ pour le rayon du Secteur qui eſt de 110,75 pouces;

Ainſi de	5°	29′	56″,25
Retranchant			7, 30
L'angle obſervé, ſera de	5	29	48,95
Mais l'Angle calculé eſt de	5	29	50,00

D'où l'on voit quelle eſt la juſteſſe de cet Inſtrument, & à quel dégré de préciſion on peut obſerver avec: cette différence de 1″ ſur l'arc de $5°\frac{1}{2}$ ne merite pas qu'on y faſſe attention, & peut venir de l'erreur de l'obſervation.

Digitized by Google

II.

Vérification de la diviſion du Secteur.

On examina de la même maniére, chaque intervalle de 15′ en 15′ dans la diviſion ſupérieure; & voici la Table de ce qu'on trouva, qui fera connoître l'exactitude de la diviſion de cet Inſtrument, & de ſon Micrometre

		Suivant nous. Revol. parties.	*Suivant M. Graham.* parties.
De 0° 15′ à 0° 30′	. . 20	23,2	22,75
0 30	0 45	22,2	22,25
0 45	1 00	23,7	23,5
1 00	1 15	23,4	23,75
1 15	1 30	24,3	24,5
1 30	1 45	23,2	23,5
1 45	2 00	23,8	24,6
2 00	2 15	23,4	23,875
2 15	2 30	23,1	23,5
2 30	2 45	23,6	24,125
2 45	3 00	23,3	23,5
3 00	3 15	24,3	24,375
3 15	3 30	24,0	24,0
3 30	3 45	23,1	23,25
3 45	4 00	24,0	24,125
4 00	4 15	23,4	24,125
4 15	4 30	22,9	23,75
4 30	4 45	23,3	23,5
4 45	5 00	22,9	22,75
5 00	5 15	23,6	24,25
5 15	5 30	23,0	23,625
5 30	5 45	22,1	22,5

Le milieu donne 15′ = 20 R 23,3 P . . . . 23,6 P

Digitized by Google

CHAPITRE V.

Longueur de l'arc du Méridien dont on a déterminé l'amplitude.

SI l'on examine la mesure de la distance de Malvoisine à Amiens, prise par M. Picard, le soin avec lequel il avoit mesuré sa base, la grandeur du quart de Cercle avec lequel il avoit observé les angles entre les objets terrestres, l'exactitude qui paroît dans l'Observation de ces angles, puisque dans un seul de ses triangles il avertit, comme d'une chose extraordinaire, que la somme des 3 angles surpassoit 180° de 20″, d'où l'on peut juger quelle étoit l'exactitude des autres; si l'on fait attention à la maniére dont ces triangles se vérifient l'un l'autre; à ce que la suite de ces triangles qui ne sont pas fort nombreux, est terminée par une base, dont la mesure actuelle s'accorde parfaitement avec celle qui resulte du calcul de la suite des triangles qu'il a choisie; enfin à l'exactitude avec

Digitized by Google

laquelle M. Picard a determiné la Poſition de ſa Figure par rapport au Méridien : on verra quelle eſt la ſureté de ſa meſure terreſtre.

Nous ne nous ſommes donc pas flattés de pouvoir meſurer cette diſtance plus exactement que M. Picard l'a meſurée ; & nous avons cru que nous ne pouvions rien faire de mieux que de l'adopter. Il eſt vrai que M. Caſſini a trouvé la diſtance de Malvoiſine à Amiens plus courte de 42 toiſes que M. Picard. La meſure de M. Caſſini s'accorde avec quelques triangles que M. Picard avoit rejettés, & paroît confirmée par la meſure actuelle d'une baſe près de Dunkerque. Mais outre qu'il nous paroît raiſonnable de nous en tenir au choix que M. Picard a fait de ſes triangles, choix auquel il s'eſt determiné lui-même par les circonſtances de ſes Obſervations ; la preuve la plus forte de ſon opération, c'eſt l'accord de ſes triangles avec la meſure actuelle des baſes qui les terminent aux deux extremités, & qui ne

Digitized by Google

laiſſant entr'elles chacune qu'un petit nombre de triangles, aſſurent tout autrement ces triangles, que ne peuvent faire des baſes meſurées plus loin l'une de l'autre. Toutes ces opérations faites par des ſuites de triangles, ſont néceſſairement expoſées à des erreurs dont on évite une partie par adreſſe, mais dont on ne peut éviter l'autre que par haſard. * L'opération la plus ſure ſera toujours celle où le nombre des triangles ſera le plus petit, & où les meſures actuelles ſeront repétées de plus en plus proche.

Au reſte cette différence qui ſe trouve entre les meſures de MM. Picard & Caſſini, ſur la diſtance de Malvoiſine à Amiens, n'eſt pas conſidérable: & comme toute notre opération en eſt indépendante, nous ne nous y arrêterons pas davantage.

On trouvera ci-deſſous *pag.* 56. la diſtance entre les paralleles de Malvoiſine, & du Clocher de l'Egliſe Cathedrale

* *Voyez Mém. de l'Acad. des Sciences*, 1736. pag. 302.

Digitized by Google

d'Amiens, de 78907 toises; *pag.* 59 la distance entre les paralleles de Malvoisine & de l'Observatoire, de 18421 toises; & entre les paralleles de l'Observatoire & d'une Gueritte qui est sur la Tour Méridionale de l'Eglise Cathedrale de Paris, la distance de $95\frac{1}{2}$ toises.

Donc l'arc du Méridien terrestre intercepté entre les deux Eglises de Paris & d'Amiens aux points marqués, est de $59530\frac{1}{2}$ toises.

CHAPITRE VI.

Amplitude de l'Arc du Meridien.

I.

Observations de l'Etoile α de Persée, pour déterminer l'amplitude de l'arc du Méridien terminé par les paralleles qui passent par les deux Eglises de Paris & d'Amiens.

DANS le Livre de *la Fig. de la Terre déterm.* pag. 94. on a expliqué fort au long l'usage du Micrometre du Secteur; la manière dont on s'est servi de cet Instrument pour déterminer l'amplitude

Digitized by Google

de l'arc compris entre Kittis & Torneå; & enfin comment on a déterminé le rapport de chaque revolution de la vis du Micrometre, aux minutes & secondes de l'arc que décrit la Lunette : Au mois de Septembre 1738, on commenca à se servir d'une nouvelle vis, & on trouva après plusieurs expériences, que $19\frac{1}{6}$ Revol. de cette nouvelle vis, répondoient à 1′ 0″. On divisa pour lors le 2^{d} cadran du Micrometre en 47 parties : les parties sur le cadran étoient distinguées les unes des autres par un intervalle d'environ une ligne : or ces 47 parties faisoient justement 47 secondes, de sorte que l'on pouvoit facilement estimer jusqu'aux dixiémes de seconde sur le cadran du Micrometre : ainsi dans les Observations suivantes nous suivrons le même ordre que dans les Observations faites au Cercle Polaire.

On commencoit à chaque Observation, par placer le point du limbe le plus proche pour la situation où la Lunette devoit être, sous le fil qui pend

Digitized by Google

du centre, & dont le poids trempoit dans un vaiſſeau rempli d'eau : On écrivoit ce que marquoit le Micrometre lorſque le point du limbe étoit bien coupé par le fil à plomb avant le paſſage de l'Etoile. Lorſque l'Etoile paſſoit au Méridien on comptoit les revolutions & parties de revolutions que l'Obſervateur faiſoit faire à la vis; enfin après le paſſage, celui qui étoit au Microſcope, vérifioit l'Obſervation en remettant ſous le fil le point ſur lequel le fil avoit été avant l'Obſervation.

Comme l'Etoile *α de Perſée*, paſſe à deux minutes ou environ du Zénit de Paris, on jugea qu'il falloit préferer cette Etoile; mais comme on avoit déja fait pluſieurs Obſervations de l'Etoile *γ du Dragon*, on reſolut de s'en ſervir pour vérifier l'amplitude de l'arc du Méridien compris entre Paris & Amiens. Le Secteur fut placé dans le plan du Méridien avec toute l'exactitude poſſible; & nous verifiâmes encore ſa poſition par l'heure du paſſage de l'Etoile *γ*

Digitized by Google

du Cygne, dont on prenoit des hauteurs correſpondantes.

II.

Obſervations de l'Etoile α de Perſée, *faites à Amiens avec le Secteur, pour déterminer l'Amplitude de l'arc du Méridien.*

Le 26. Août 1739

	Revol.	Part.
AVANT l'Obſervation du paſſage de l'Etoile par le Méridien, le fil à plomb ayant été mis ſur le point du limbe marqué 2° 0′ 0″ de la diviſion ſupérieure, dont nous nous ſommes toujours ſervis, le Micrometre marquoit	12	36, 5
PENDANT l'Obſervation, c'eſt-à-dire, au paſſage de l'Etoile par le Méridien, le Micr. marquoit	13	45,5
APRE'S l'Obſervation de l'Etoile, le même point 2° 0′ 0″ étant remis ſous le fil, le Micrometre marquoit	12	37,5
Prenant un milieu entre ce que marquoit le Microm. avant & après le paſſage de l'Etoile, on a	12	37,0
Qu'il faut ôter de	13	45,5
Et l'on a en parties de Micrometre l'arc compris entre le point du limbe marqué 2° 0′ 0″ & celui ſur lequel ſe trouvoit le fil à plomb au paſſage de l'Etoile	1	8,5

Digitized by Google

		Revol.	Part.
Le 27 Août.	AVANT l'Observation.	16	39, 0
	PENDANT l'Observat.	17	46,5
	APRE'S	16	38,0
		16	38,5
		17	46,5
	Différence	1	8,0

Ces Observations furent faites à la lumiére du jour, sans éclairer les fils du foyer de la Lunette.

III.

Observations de la même Etoile, faites à Paris vers l'extrémité de la rue de Louis le Grand.

1739.

Le fil à plomb sur le point du limbe marqué ..... 3° 0′ 0″
de la division supérieure;

Le Micrometre marquoit,

		Revol.	Part.
Le 12 Septembre.	AVANT	14	10, 0
	PENDANT	17	0,5
	APRE'S	14	9,0
		14	9,5
		17	0,5
	Différence	2	38,0

Digitized by Google

		Revol.	Part.
Le 14 Septembre.	AVANT	8	34,1
	PENDANT	11	23,2
	APRE'S	8	33,8
		8	33,9
		11	23,2
	Différence	2	36,3
Le 18 Septembre.	AVANT	19	16,7
	PENDANT	22	7,0
	APRE'S	19	17,5
		19	17,1
		22	7,0
	Différence	2	36,9
Le 20 Septembre.	AVANT	16	17,0
	PENDANT	19	9,0
	APRE'S	16	18,0
		16	17,5
		19	9,0
	Différence	2	38,5

Ces Observations furent faites à la lumiére d'un flambeau qui éclairoit par réflexion les fils du foyer de la Lunette.

Digitized by Google

IV.

Calcul de l'arc du Méridien observé.

	Revol.	Part.
Les Observations faites à Amiens, donnent	1	8, 5
	1	8,0
Dont le milieu est	1	8,25
Les Observ. faites à Paris donnent	2	38,0
	2	36,3
	2	36,9
	2	38,5
Dont le milieu est	2	37,4

On a donc pour l'arc du limbe, sur lequel tomboit le fil pendant le passage de l'Etoile à Amiens ..... 2° 0′ 0″ + Revol. 1 Part. 8, 25

Et pour l'arc du limbe sur lequel tomboit le fil pendant le passage de la même Etoile à Paris ..... 3° 0′ 0″ + 2 37,4

La différence de ces deux arcs donne la différence de la distance de cette Etoile au Zénit d'Amiens & de Paris ... 1° 0′ 0″ + 1 29,15

Pour reduire les révolutions & les parties du Micrometre en mi-

Digitized by Google

nûtes & ſecondes, nous avons dit ci-deſſus (*p.*xxxix.) que $15' = 19^{Rev.\frac{1}{6}}$,
& l'on a ..... $1^R 29^P, 15 = 1'\ 16,''15$
qui étant ajoûtées à ..... $1°\ 0'\ 0''$
donnent l'arc obſervé
de ..... $1°\ 1'\ 16,''15$

De plus par la conſtruction du Secteur, la corde de 5° 30′ qui eſt de 10,625 pouces Anglois, eſt trop petite de 0,002 ou de 3″45‴ pour le rayon du Secteur, qui eſt de 110,75 : Ces 3″ 45‴ ſur 5° 30′, donnent pour 1° 1′ 16″ ..... 0,″69
qu'il faut ôter, & l'on
a pour l'arc obſervé ..... 1° 1′ 15,″46

Digitized by Google

CHAPITRE VII.

Vérification de l'amplitude de l'arc du Méridien.

I.

Observations de l'Etoile γ du Dragon, *faites à Amiens dans le même lieu où l'on a observé l'Etoile α* de Persée.

1739.

Le fil à plomb sur le point du limbe marqué ..... 4° 45′ 0″
de la division supérieure ;

Le Micrometre marquoit,

		Revol.	Part.
Le 25 Août.	AVANT l'Observation.	22	14,5
	PENDANT l'Observat...	14	27,0
	APRE'S	22	14,6
		22	14,45
		14	27,0
	Différence	7	34,45
Le 26 Août.	AVANT	13	14,5
	PENDANT	5	26,3
	APRE'S	13	15,0
		13	14,75
		5	26,3
	Différence	7	35,45

Digitized by Google

		Revol.	Part.
Le 27 Août.	AVANT	16	46,4
	PENDANT	9	9,6
	APRE'S	16	47,0
		16	46,7
		9	9,6
	Différence	7	37,1

Le 28 Août.	AVANT	15	46,0
	PENDANT	8	11,5
	APRE'S	16	1,0
		16	0,0
		8	11,5
	Différence	7	35,5

Le 29 Août.	AVANT	18	1,5
	PENDANT	10	13,5
	APRE'S	18	3,25
		18	2,4
		10	13,5
	Différence	7	35,9

Ces Observations ont été faites à la lumiére d'un flambeau qui éclairoit par réflexion, les fils du foyer de la Lunette.

Digitized by Google

I I.

Observations de la même Etoile, faites à Paris, vers l'extrémité de la rue de Louis le Grand.

1739.

Le fil à plomb sur le point du limbe marqué ..... 5d 45′ 0″ de la division superieure;

		Le Micrometre marquoit,	Revol.	Part.
Le 13 Septembre.	AVANT		17	28,8
	PENDANT		11	22,5
	APRE'S		17	27,8
			11	28,3
			17	22,5
	Différence		6	5,8
Le 14 Septembre.	AVANT		11	21,0
	PENDANT		5	10,8
	APRE'S		11	20,2
			11	20,6
			5	10,8
	Différence		6	9,8
Le 19 Septembre.	AVANT		21	10,5
	PENDANT		15	0,12½
	APRE'S		21	10,25
			21	10,37½
			15	0,12½
	Différence		6	10,25

AVANT

		Revol.	part.
Le 21. Septembre	AVANT	15	23,7
	PENDANT	9	17,5
	APRE'S	15	23,5
		15	23,6
		9	17,5
	Différence	6	6,1

Ces Observations furent faites à la lumiére du jour, sans éclairer les fils du foyer de la Lunette.

III:

Calcul de l'arc du Méridien observé.

Les Observations faites à Amiens donnent	Revol.	Part.
	7	34,45
	7	35,45
	7	37, 1
	7	35, 5
	7	35, 9
Dont le milieu eſt	7	35, 68

Les Obſervations faites à Paris donnent	Revol.	Part.
	6	5, 8
	6	9, 8
	6	10, 25
	6	6, 1
Dont le milieu eſt	6	7, 99

Digitized by Google

On a donc pour l'arc du limbe ſur lequel tomboit le fil pendant le paſſage de l'Etoile à Amiens.. 4° 45′ 0″ — Revol. 7 Part. 35,68

Et pour l'arc du limbe ſur lequel tomboit le fil pendant le paſſage de l'Etoile à Paris.... 5 45 0 — 6 7,99

La différence de ces deux arcs donne la différence de la diſtance de cette Etoile au Zénit de Paris & d'Amiens.. 1 0 0 + 1 27,69

Revol. Part.
1 27,69 = ... 1′ 14″,69

qui étant ajoutées à ..... 1° 0′ 0″

donnent l'arc obſervé de ..... 1° 1′ 14″,69

Correction pour la petiteſſe de la corde de $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ..... 0 0 0″,69

on a pour l'arc obſervé ..... 1° 1′ 14″,00

Digitized by Google

CHAPITRE VIII.

Déterminaiſon du dégré du Méridien intercépté entre les deux Egliſes.

I.

Détermination de l'Amplitude de l'arc du Méridien, terminé par les Cercles paralleles qui paſſent par Amiens & par Paris.

ON a trouvé (*page* xlv.) pour l'Amplitude de l'arc du Méridien, déterminée par l'Etoile *α de Perſée*,

l'arc obſervé . . . . . 1° 1′ 15″, 46

Et pour l'Amplitude du même arc, déterminée par l'Etoile *γ du Dragon* (*page* l.) l'arc obſervé 1° 1′ 14″, 00

Pour avoir les véritables Amplitudes que donnent l'une & l'autre de ces Etoiles, il faut faire à ces arcs différentes corrections,

POUR L'ETOILE *α de Perſée.*

Par la Préceſſion des Equinoxes, de-

Digitized by Google

puis le 25 Août jusqu'au 21 Septembre, qu'on prend pour l'intervalle entre les Observations de l'Etoile *α de Persée*; cette Etoile s'étoit approchée du Pole de 0″,75; & comme elle étoit vûe au Nord à Paris, il faut retrancher de l'arc observé (*page* xlv.) ... 1° 1′ 15″,46
cette quantité 0,75
Et l'on *a l'Amplitude corrigée pour la Précession* .. 1° 1′ 14″,71

Par l'Aberration de la lumiére, cette Etoile pendant le même temps, s'étoit approchée du Pole de ..... 3″,00
qu'il faut encore retrancher:
Et l'on a *l'Amplitude par α de Persée corrigée pour la Précession & l'Aberration.* 1° 1′ 11″,71

POUR L'ETOILE *γ du Dragon.*

Par la Précession des Equinoxes, depuis le 25 Août jusqu'au 21 Septembre, qui est l'intervalle entre les Observations de l'Etoile *γ du Dragon*, cette Etoile

Digitized by Google

s'étoit éloignée du Pole de 0″,06 : Et comme elle étoit vûe plus au Nord à Paris, il faut ajouter à l'arc observé (*page* l.) . . . . . 1° 1′ 14″,00.

cette quantité 0,06

Et l'on a *l'Amplitude corrigée pour la Préceſſion.* 1° 1′ 14″,06

Par l'Aberration de la lumiére, cette Etoile pendant le même temps, s'étoit approchée du Pole de . . . . . 1″,68 qu'il faut retrancher :

Et l'on a *l'Amplitude par* γ du Dragon *corrigée pour la Préceſſion & l'Aberration* . . . . . 1° 1′ 12″,38

Nous ne faiſons aucune correction pour la réfraction, parceque s'il y en a encore à de ſi petites diſtances du Zénit, elle ne produit pas d'effet ſenſible.

Digitized by Google

II.

Détermination du dégré du Méridien intercépté entre les deux Egliſes.

Nous prendrons donc pour la vraie Amplitude de l'arc du Méridien compris entre les paralleles qui paſſent par Amiens & Paris, 1° 1′ 12″ qui eſt l'Amplitude moyenne entre les deux précedentes: & comparant cette Amplitude avec la diſtance 58327 toiſes Qu'on trouvera ſi l'on ôte de 59530½ toiſes, (longueur de l'arc du Méridien, intercépté entre les deux Egliſes de Paris & d'Amiens pag. xxxviij.) la diſtance de 1105 toiſes, dont le lieu où étoit placé le Secteur à Paris, étoit plus Septentrional que la Tour de Notre Dame: & la diſtance de 98½ toiſes dont le lieu de la Maiſon du Roi où l'on a obſervé à Amiens étoit plus Méridional que le Clocher de la Cathedrale; *la longueur du dégré du Méridien entre Paris & Amiens ſera de* 57183 *toiſes.*

Digitized by Google

CHAPITRE IX.

Comparaiſon du dégré du Méridien en France, avec le dégré meſuré au Cercle Polaire; d'ou l'on déduit le rapport de l'Axe de la Terre au Diamétre de l'Equateur.

MAINTENANT que nous avons deux dégrés du Méridien, meſurés à une diſtance aſſez conſidérable l'un de l'autre, celui qui coupe le *Cercle Polaire*, & celui qui eſt entre Paris & Amiens; on peut déterminer avec aſſez d'exactitude la Figure de la Terre, ou le rapport de l'Axe au Diametre de l'Equateur.

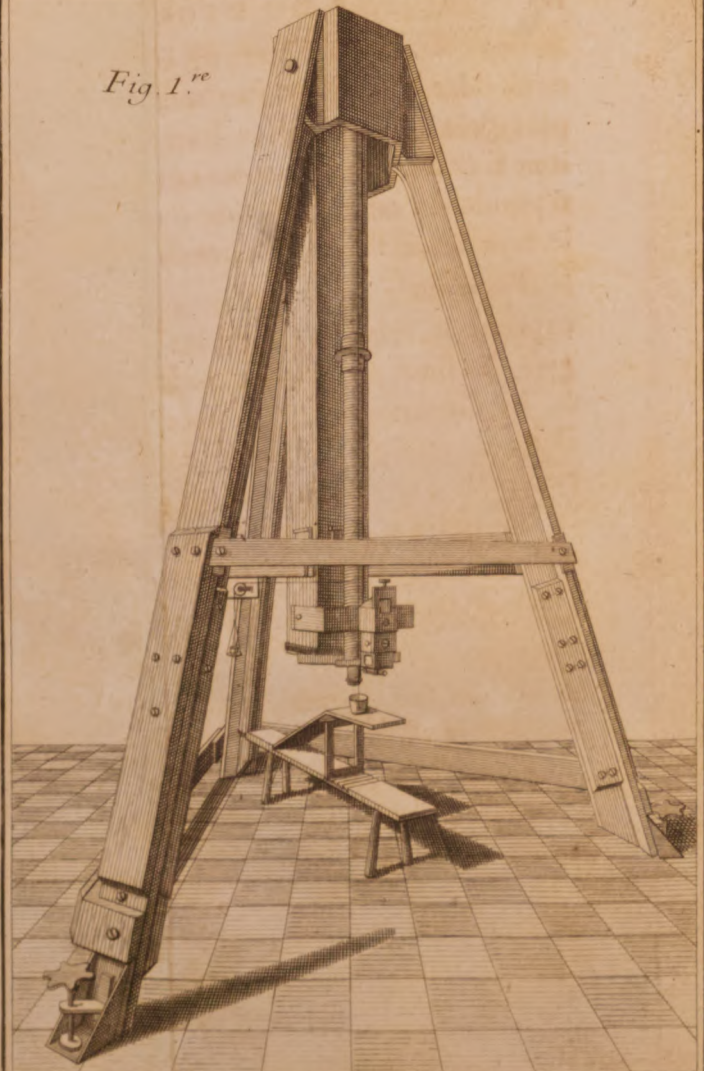
Pour cela, il faut ſe reſſouvenir de ce que nous avons dit dans le Livre *de la Figure de la Terre déterm.* pag. 130. Que le Méridien de la Terre pouvant être pris pour une Ellipſe fort approchante du Cercle, dont le demi grand Axe qui répond au rayon de l'Equateur, eſt = 1, & le demi petit Axe qui répond

Digitized by Google

au demi Axe de la Terre, eſt $=m$; dont deux dégrés du Méridien meſurés l'un plus près, l'autre plus loin du Pole ſont E & F; & les ſinus des latitudes qui répondent à ces dégrés ſont S & s pour le rayon 1; il faut ſe reſſouvenir dis-je de la Formule $1 - mm = \frac{1[E-F]}{3[SSE-ssF]}$, qui exprime la relation, entre les deux dégrés, les ſinus de leurs Latitudes, l'Axe, & le diametre de l'Equateur. Faiſant donc E = 57438, F = 57183, & mettant pour S & s, les ſinus de 66° 20′ & de 49° 22′, on trouvera $m = \frac{177}{178}$: c'eſt-à-dire le Diametre de l'Equateur à l'Axe, comme 178 à 177.

Digitized by Google

Fig. 1.re



Dheulland Sc

Digitized by Google

Digitized by Google

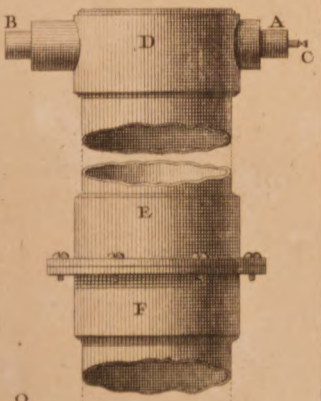


Fig. 3.

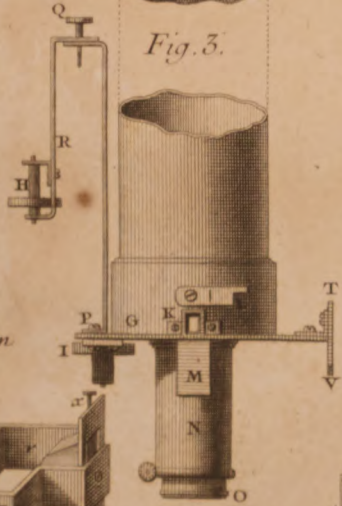


Fig. 2.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 5.

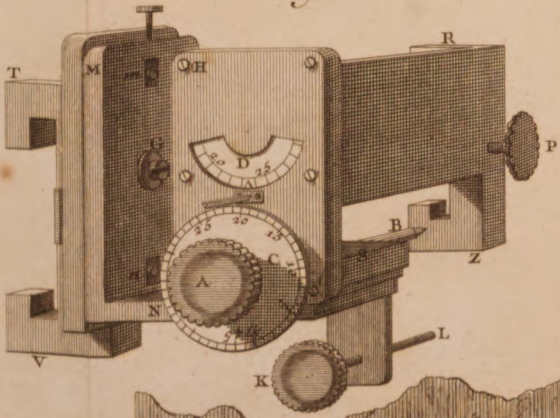
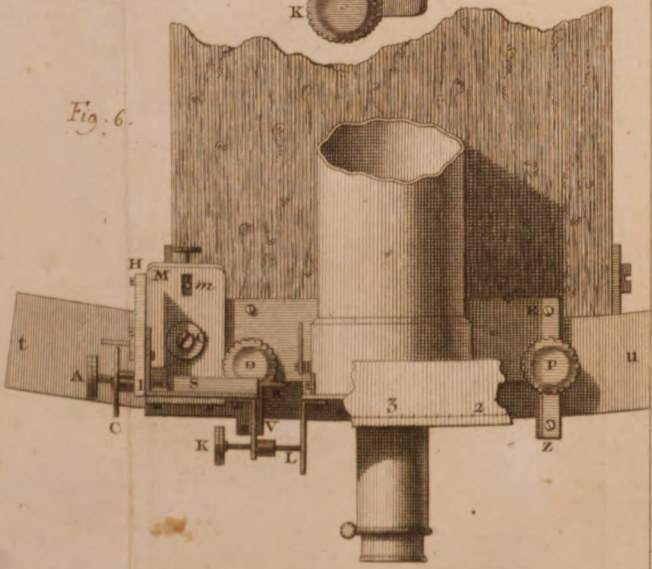


Fig. 6.



Digitized by Google

Dhaulland Sculp.

Digitized by Google

MESURE
DE
LA TERRE,

PAR M. L'ABBÉ PICARD,
DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Digitized by Google

Digitized by Google

MESURE DE LA TERRE.

ARTICLE PREMIER.

CE n'eſt pas d'aujourd'hui *qu'on tâche de déterminer la grandeur de la Terre. Pluſieurs Auteurs Anciens ſe ſont ſignalés par cette recherche ; mais la plus mémorable entrepriſe qui ait été faite pour ce ſujet, eſt celle des Arabes, qui eſt rapportée par leur Géographe en ces termes. „ Les „ grands Cercles de la Terre ſont divi-

Abulfeda dans ſes Prolégomenes.

* La premiére Edition de cette meſure de la Terre a été publiée en 1671.

Digitized by Google

„ sés en 360 parties, comme ceux que
„ nous imaginons dans le Ciel : Ptolo-
„ mée Auteur de l'Almageste, & plu-
„ sieurs autres des Anciens, ont observé
„ quel espace contenoit sur la Terre
„ l'une de ces 360 parties ou dégrés,
„ & ont trouvé qu'elle contenoit 66
„ milles & $\frac{2}{3}$; & ceux qui sont venus après
„ eux, ont voulu s'en éclaircir par leur
„ propre expérience ; car s'étant assem-
„ blés par l'ordre d'Almamon dans les
„ plaines de Sanjar, & ayant pris la hau-
„ teur du Pole, ils se séparérent en deux
„ troupes, les uns s'avancérent vers le
„ Septentrion, & les autres vers le Mi-
„ di, allant le plus droit qu'il leur fût
„ possible, jusqu'à ce que l'une des trou-
„ pes eût trouvé le Pole Septentrional
„ plus élevé d'un Dégré, & que l'autre
„ au contraire l'eût trouvé abaissé d'un
„ Dégré ; ils se rassemblérent après à
„ leur premiere station pour confronter
„ leurs Observations. L'on trouva que
„ l'une des troupes avoit compté dans
„ son chemin 56 milles & $\frac{2}{3}$, au lieu

Digitized by Google

„ que l'autre n'avoit compté que 56
„ milles juſtes ; mais ils demeurérent
„ d'accord du compte de 56 mille $\frac{2}{3}$
„ pour un Dégré, ſi bien qu'entre les
„ Obſervations des Anciens, & celles
„ des Modernes, il y a une différence
„ de dix milles.

Comme nous ſçavons que Ptolomée avoit établi la grandeur du Dégré de 500 Stades, pour leſquels les Arabes ont compté 66 milles $\frac{2}{3}$, il s'enſuit que le mille Arabique étoit égal à ſept Stades & $\frac{1}{2}$, mais il reſte à ſçavoir de quels Stades Ptolomée ſe ſera ſervi ; car ſi c'étoit des Stades Grecs, dont il en falloit huit pour un mille d'Italie ancien, la proportion du mille Arabique à celui d'Italie, ſeroit comme de 15 à 16, & par conſéquent les 56 milles $\frac{2}{3}$, trouvés au Dégré par les Arabes, ne feroient que 53 milles d'Italie anciens & $\frac{1}{8}$: mais ſi nous ſuppoſons plus favorablement pour les Arabes, & comme il eſt plus vraiſemblable, que les 500 Stades de Ptolomée étoient Alexandrins,

Digitized by Google

plus grands que les Stades Grecs, suivant la proportion communément reçuë de 144 à 125, nous trouverons que le Dégré, par la mesure des Arabes, étoit de 61 milles d'Italie & un demi, ce qui feroit 47188 Toises de Paris, supposé que le Pied Romain ancien, tel que le Pere Riccioli après Villalpande l'a voulu établir, soit à celui de Paris, comme 667 à 720, bien que le Pied Romain dont on voit le modele au Capitole, ne soit au même pied de Paris que comme environ 653 à 720.

C'est une chose assez remarquable, qu'anciennement la mesure de la Terre soit allée toujours en diminuant; car si l'on en croyoit Aristote, ou plûtôt les Mathématiciens de son temps auxquels il s'en rapporte, le Dégré seroit d'environ 1111 Stades, au lieu qu'Eratosthenes n'y en compta que 700, Possidonius 666, & enfin Ptolomée 500, de maniere que les Arabes auroient suivi le même exemple en faisant le Dégré plus petit, que tous ceux qui les avoient

Digitized by Google

précédés ; mais ſans entrer dans la diſcuſſion, ſi ces opinions ſont auſſi différentes qu'elles paroiſſent, il ſuffit de dire en un mot, que nous ignorons les juſtes grandeurs des meſures anciennes, toutes les meſures que les Anciens nous ont laiſſées, ayant été alterées par le temps. Entre les Auteurs modernes, Fernel & Snellius ont été les premiers qui ne ſe contentant pas d'une tradition incertaine, nous ont voulu laiſſer leurs Obſervations particulieres pour la grandeur du Dégré. Fernel au commencement de ſa Coſmothéorie, dit qu'étant parti de Paris, il marcha directement vers le Nord, juſqu'à ce que par les hauteurs méridiennes du Soleil, il eût trouvé la hauteur du Pole plus grande qu'à Paris d'un Dégré entier : mais ſoit qu'il ait voulu imiter les Arabes, ou pour quelqu'autre conſidération, il nous a celé le nom du lieu où il s'étoit arrêté, diſant ſeulement que c'étoit à vingt-cinq lieuës de Paris, & que pour ſçavoir plus préciſément cette diſtance, il monta dans un

Digitized by Google

coche, compta tous les tours de roue jusqu'à Paris; & qu'enfin ayant estimé ce que les inégalités & les détours des chemins avoient pû apporter d'augmentation, il jugea qu'un Dégré d'un grand cercle de la Terre contenoit 68096 pas géometriques, qui selon notre façon de mesurer, valent 56746 toises 4 pieds de Paris. Snellius a tenu une méthode plus certaine, & semblable à celle qui se verra pratiquée dans la suite; car au lieu de s'en rapporter à l'estime, il a cherché par des voies géometriques les distances méridiennes d'entre les paralleles d'Alcmar, de Leyde, & de Bergopson, puis conformément aux différences des hauteurs de Pole de ces mêmes lieux, il a conclu que le Dégré étoit de 28500 perches de Rhin, qui font 55021 toises de Paris.

Eratosthenes Batavus, lib. 2. cap. 9.

Cette derniere mesure étoit communément suivie comme la plus exacte; mais le Pere Riccioli * par une méthode que nous examinerons sur la fin, a depuis encheri par-dessus les autres, fai-

* *Geographia reformata lib. 5. cap. 33.*

Digitized by Google

ſant le Dégré de 64363 pas de Bologne, ou environ 62900 de nos toiſes.

Dans cette diverſité d'opinions, il étoit à propos de travailler tout de nouveau à la ſolution de ce fameux Problême, non ſeulement pour l'utilité de la Géographie en ce qui concerne les différences des Longitudes, mais particulierement encore pour l'uſage de la Navigation, d'autant plus que juſqu'à préſent, perſonne ne s'étoit aviſé de ſe prévaloir du grand avantage qu'on pouvoit tirer des Lunettes d'approche pour l'exécution de ce deſſein, & que d'ailleurs il eſt facile d'établir une meſure qui ne puiſſe changer.

ARTICLE SECOND.

LA TERRE & l'Eau ne ſont enſemble qu'un même Globe, qui comprend l'une & l'autre ſous le nom de Terre : on ne s'arrête pas ici à en rapporter les preuves ; mais cette vérité étant ſuppoſée pour conſtante, on demande quelle eſt

Digitized by Google

la grandeur du Globe de la Terre, & parce qu'il seroit impossible d'en mesurer le tour entier, on est réduit à la mesure d'une partie dont on puisse conclure la grandeur du tout, & l'on se retranche ordinairement à la quantité d'un Dégré.

Car bien que la rondeur de la Terre soit en soi moins alterée par les inégalités des montagnes, que celle de l'orange la plus fine par le grain de son écorce, toutefois ces mêmes inégalités sont si considérables à notre égard, & si grandes en comparaison des mesures vulgaires, que pour venir à la connoissance d'une distance considérable, quoique moindre que celle d'un Dégré, on est obligé d'avoir recours à la Géometrie, en se servant d'une suite de Triangles liés ensemble, dont les côtés sont comme autant de grandes mesures, qui passant par-dessus les inégalités de la surface de la Terre, donnent enfin la mesure d'une distance qu'il auroit été impossible de mesurer autrement.

Digitized by Google

Pour bien former ces Triangles, il étoit néceſſaire que l'on pointât à des objets éloignés avec une préciſion qui fût non ſeulement telle que l'on pût s'aſſurer de tout l'objet en gros, mais même que l'on déterminât dans l'objet juſqu'à un point certain: on avoit inventé pour cela diverſes ſortes de Pinnules, mais toutes imparfaites & incapables de donner la juſteſſe que l'on demandoit: c'eſt pourquoi Snellius * voulant excuſer l'erreur de quelques minutes qui ſe rencontroit dans ſes Triangles, a eu raiſon de s'en prendre aux Pinnules, au travers deſquelles, comme il dit lui-même, un objet gros de pluſieurs minutes n'étoit vû que comme un point, & encore avec peine; mais on s'eſt aviſé depuis quelques années de mettre des Lunettes d'approches à la place des Pinnules anciennes, ce qui a ſi heureuſement réüſſi, qu'il ſemble qu'il n'y ait plus rien maintenant à deſirer là-deſſus, comme on le verra dans la ſuite.

* *Eratoſthenes Batavus pag.* 169.

Digitized by Google

ARTICLE TROISIE'ME.

DANS le dessein que l'on s'étoit proposé de travailler à la mesure de la Terre, on a jugé que l'espace contenu entre SOURDON en Picardie, & MALVOISINE dans les confins du Gâtinois & du Hurepoix, seroit très-commode pour l'exécution de cette entreprise; car ces deux termes qui sont distans l'un de l'autre d'environ trente-deux lieuës, sont situés à peu près dans un même Méridien, & l'on avoit sçû par plusieurs courses faites exprès, qu'ils pouvoient être liés par des Triangles, avec le grand chemin de Villejuive à Juvisy, lequel chemin étant pavé en droite ligne sans aucune inégalité considérable, & d'une longueur telle qu'on verra ci-après, est propre pour servir de base fondamentale à toute la mesure qu'on y avoit entreprise.

Pour mesurer actuellement la longueur de ce chemin, on choisit quatre

Digitized by Google

bois de pique de deux toiſes chacun, qui ſe joignant à vis deux à deux par le gros bout, faiſoient deux meſures de quatre toiſes chacune.

L'ordre que l'on garda en meſurant, fut que lorſqu'une des meſures avoit été poſée à terre, l'on y joignoit l'autre, bout à bout le long d'un grand cordeau; puis on relevoit la premiere, & ainſi de ſuite : & pour compter avec plus de facilité, on avoit donné dix fiches à celui des Meſureurs, qui s'étoit rencontré la premiere fois à la tête des deux meſures, lequel devoit laiſſer une fiche à chaque fois qu'il poſeroit ſa meſure à terre : ainſi chaque fiche valoit huit toiſes; & quand les dix fiches avoient été relevées on marquoit 80 toiſes.

C'eſt ainſi qu'on a meſuré deux fois la diſtance depuis le milieu du moulin de Villejuive tout le long du grand chemin juſqu'au Pavillon de Juviſy, laquelle diſtance a été trouvée de 5662 toiſes cinq pieds en allant, puis de 5663 toiſes un pied en revenant : mais comme

Digitized by Google

l'on n'esperoit pas pouvoir approcher plus près de la justesse, on a partagé le différend, s'arrêtant au compte rond de 5663 toises pour la longueur de la ligne, ou base fondamentale sur laquelle nous avons établi tous les calculs ci-après, outre que sur la fin de l'ouvrage, nous avons vérifié le tout par une seconde base de 3902. toises actuellement mesurée comme la premiere, en quoi nous aurons sans doute beaucoup d'avantage par-dessus ceux qui nous ont précédés; car Snellius ayant commencé par une distance mesurée de 326 verges 4 pieds mesure de Rhin, qui font 630 de nos toises, s'est ensuite reglé sur une qui n'étoit que de 87 verges de Rhin, ou 168 toises, & le Pere Riccioli a fondé toute sa mesure sur une base de 1088 pas de Bologne, ou environ 1064 toises de Paris.

ARTICLE QUATRIE'ME.

LA toise dont nous venons de parler, & que nous avons choisie comme la me-

Digitized by Google

ſure la plus certaine & la plus uſitée en France, eſt celle du grand Châtelet de Paris, ſuivant l'original qui en a été nouvellement rétabli : elle eſt de ſix pieds, le pied contient douze pouces, & le pouce douze lignes ; mais de peur qu'il n'arrive à notre toiſe comme à toutes les meſures anciennes, dont il ne reſte plus que le nom, nous l'attacherons à un Original, lequel étant tiré de la Nature même doit être invariable & univerſel.

Pour cet effet, on a déterminé très-exactement avec deux grandes Horloges à Pendule, la longueur d'un Pendule ſimple, dont chaque vibration ou agitation libre étoit d'une ſeconde de temps, conformément au moyen mouvement du Soleil, laquelle longueur s'eſt trouvée de 36 pouces huit lignes $\frac{1}{2}$ ſelon la meſure du Châtelet de Paris.

On ſçait communément que pour faire un Pendule ſimple, on ſuſpend à un filet très-flexible, une petite boule environ de la peſanteur d'une balle de

Digitized by Google

mousquet, & que la longueur de ce Pendule doit être mesurée depuis le haut du filet jusqu'au centre de la boule, supposé que le diametre n'excede guère la trente-sixiéme partie de la longueur du filet, autrement il faudroit tenir compte d'une partie proportionelle que nous négligeons ici : il faut aussi prendre garde que les vibrations soient petites, parce qu'au dessus d'une certaine grandeur, elles sont entre elles d'inégale durée.

La boule de notre Pendule étoit de cuivre d'un pouce de diametre, & faite au tour ; le filet avec lequel les premieres Expériences ont été faites étoit de soie plate, mais parce qu'elle s'allonge sensiblement à la moindre humidité de l'air, on a trouvé qu'il valoit mieux se servir d'un simple brin de pite, qui est une sorte de filasse qu'on apporte de l'Amérique. Le haut du filet étoit passé dans une pincette quarrée qui le tenoit serré & le terminoit exactement ; par ce moyen le mouvement du Pendule étoit plus libre, & la longueur plus facilement

Digitized by Google

ment mesurée avec une verge de fer exactement compriſe entre la pincette & la boule.

Les deux Horloges dont on s'eſt ſervi étoient de ces grandes dont le Pendule marque les ſecondes entieres ; elles étoient exactement reglées ſelon le moyen mouvement du Soleil, & tardoient de $3' 56''$ ſur chaque retour d'une même Etoile fixe au Méridien, avec tant de régularité que quelquefois elles ne ſe trouvoient pas différentes l'une de l'autre, de la valeur d'une ſeconde pendant pluſieurs jours : on mettoit en mouvement un pendule ſimple, le faiſant aller & venir du même côté que les Pendules de ces Horloges, & l'ayant laiſſé en cet état, on revenoit voir de temps en temps ce qui ſe paſſoit ; car pour peu que ce Pendule ſimple fût ou plus long ou plus court que de 36 pouces huit lignes $\frac{1}{2}$, on s'appercevoit en moins d'une heure de quelque diſcordance : il eſt vrai que cette longueur ne s'eſt pas tou-

Digitized by Google

jours trouvée si précise, & qu'il a semblé qu'elle devoit être reglément un peu accourcie en Hiver, & allongée en Eté ; mais c'est seulement de la dixiéme partie d'une ligne ; de sorte qu'ayant égard en quelque façon à cette variation, on a mieux aimé tenir le milieu, & prendre pour mesure certaine, la longueur de 36 pouces huit lignes & demie.

Si l'on avoit une fois ainsi trouvé la longueur d'un Pendule à secondes exprimée suivant la mesure usuelle de chaque Pays, on auroit par ce moyen la proportion des mesures différentes aussi justes que si les originaux avoient été confrontés ensemble, & l'on auroit cet avantage, que l'on pourroit sçavoir à l'avenir le changement qui leur seroit arrivé.

Mais outre les mesures particulieres, on pourroit convenir de celles qui suivent, lesquelles n'ont besoin d'aucun autre original que le Ciel.

La longueur d'un Pendule à secondes de temps moyen, pourroit être ap-

Digitized by Google

pellée du nom de Rayon Aſtronomique, dont le tiers ſeroit le pied univerſel ; le double du rayon aſtronomique ſeroit la Toiſe univerſelle, qui ſeroit à celle de Paris comme 881 à 864.

On pourroit auſſi prendre le quadruple du rayon aſtronomique pour faire la perche univerſelle égale à la longueur d'un Pendule à deux ſecondes ; enfin le Mille univerſel contiendroit 1000 perches.

Ces Meſures univerſelles ſuppoſent que la différence des lieux ne cauſe aucune variation ſenſible aux Pendules : il eſt vrai que l'on a fait à Londres, à Lyon & à Bologne en Italie, quelques Expériences, d'où il ſemble que l'on pourroit conclure que les Pendules doivent être plus courts, à meſure qu'on avance vers l'Equateur, conformément à la conjecture qui avoit déja été propoſée dans l'Aſſemblée, que ſuppoſé le mouvement de la Terre, les Poids devroient deſcendre avec moins de force ſous l'Equateur que ſous les Poles ; mais

Digitized by Google

nous ne sommes pas suffisamment informés de la justesse de ces Expériences, pour en conclure quelque chose; & d'ailleurs on doit remarquer qu'à La Haye, où la hauteur du Pole est plus grande qu'à Londres, la longueur d'un Pendule exactement déterminée par le moyen des Horloges, a été trouvée la même qu'à Paris.

C'est pourquoi nous donnons avis à ceux qui voudront faire l'Expérience du Pendule simple, de se servir des grandes Horloges à Pendule, parce qu'autrement ils rencontreront difficilement la mesure juste.

S'il se trouvoit par Expérience que les Pendules fussent de différente longueur en différens lieux, la supposition que nous avons faite touchant la mesure universelle tirée des Pendules, ne pourroit subsister; mais cela n'empêcheroit pas que dans chaque lieu il n'y eût une mesure perpétuelle & invariable.

La longueur de la Toise de Paris, & celle du Pendule à secondes, telle que

Digitized by Google

nous l'avons établie, seront soigneusement conservées dans le magnifique Observatoire que Sa Majesté fait bâtir pour l'avancement de l'Astronomie.

ARTICLE CINQUIE'ME.

COMME l'Instrument dont nous nous sommes servis pour mesurer la Terre, a quelque chose de particulier, il est à propos d'en faire la description, avant que de venir au détail des Observations.

Cet Instrument est un quart de Cercle de 38 pouces de rayon, le corps est de fer, & toutes les pieces sont renforcées en dessous par des arrêtes mises sur le chan. Le Limbe B C & les environs du Centre A sont couverts de cuivre, la Broche D, est attachée perpendiculairement au dos de l'Instrument pour le tenir sur son pied. Planche I.

E F est une Lunette d'approche qui tient lieu de Pinnules immobiles, étant attachée par un bout à la plaque du cen-

Digitized by Google

tre A, & par l'autre bout à l'une des extrémités du Limbe.

G H eſt une autre Lunette d'approche portée par une alidade de fer qui tourne ſur le centre A, & qui peut être arrêtée ſur le Limbe à l'endroit que l'on veut, ſuivant les divers angles que l'on doit obſerver.

Le Limbe B C eſt exactement diviſé juſqu'en minutes très-diſtinctes, par des lignes tranſverſales de la grandeur à peu près & de la forme du modéle qui eſt repréſenté à part.

Un Cheveu tendu dans le petit Chaſſis I, ou bien un fil d'argent plus menu qu'un cheveu, ſert de ligne de foy à l'alidade, de maniere que l'on diſtingue aſſez facilement juſqu'à un quart de minute, principalement quand on ſe ſert d'une Louppe ou Verre qui groſſit les objets; mais ce que nous avons particuliérement à expliquer, c'eſt la conſtruction des Lunettes E F, G H; & comme elles ſont entiérement ſemblables l'une à l'autre, il ſuffira d'en décrire une.

Digitized by Google

SS eſt un Canon de fer blanc fait de deux pieces emboîtées l'une dans l'autre, afin qu'on le puiſſe ôter quand on veut, & le ſéparer des deux Pinnules E, F, qui ſont fixes.

La Pinnule objective E porte en devant à l'endroit marqué T, un Verre objectif de Lunette d'approche, d'une longueur proportionnée à l'Inſtrument, & par le côté V, elle ſoutient un des bouts du Canon SS.

La Pinnule oculaire F eſt de trois pieces : la premiere FX qui s'attache au Limbe de l'Inſtrument, eſt un Canon d'environ trois pouces de longueur, ſoudé au milieu du Chaſſis FF, au devant duquel il y a deux filets ſimples de ſoye plate noire, bien tendus, mis en croix ſur quatre legers traits de burin qui leur ſervent de repaire, & attachés avec un peu de cire fondue. La ſeconde Z eſt un petit Canon ſoudé comme le premier au milieu d'une piéce quarrée qui ſe joint par deux vis au Chaſſis FF, tant pour ſervir de défenſes aux filets, que

Digitized by Google

pour soûtenir le grand Canon S S. La troisiéme Y est un autre petit Canon qui s'emboîte dans le premier X, & qui porte le Verre oculaire de la Lunette.

La distance fixe entre les deux Pinnules E, F, doit être telle que la face anterieure du Chassis F F où les filets de la Lunette sont attachés, se rencontre justement au foyer du Verre objectif, & cette sujettion oblige de faire faire ordinairement le Verre objectif, avant que de commencer l'Instrument : le tout assemblé fait l'effet d'une Lunette qui renverse les objets, ce qu'on pourroit corriger en se servant de plusieurs oculaires ; mais avec un peu d'habitude on s'en passe facilement. *

Outre l'avantage que les Lunettes d'approche communes donnent, de pouvoir mieux discerner les objets éloignés, celle-ci donne encore la facilité de pointer avec toute la précision imaginable ; car lorsque l'on regarde par cette

* Toutes les Piéces d'une Lunette semblable à celle qui est ici décrite, sont encore représentées dans la Planche IV.

Digitized by Google

Lunette un objet éloigné, on voit en même temps très distinctement les filets qui sont dans la Lunette, & aussi tout ce que les filets laissent de découvert dans l'objet, comme si effectivement ils étoient appliqués dessus, & l'œil en se remuant n'apperçoit aucune parallaxe entre l'une & l'autre, supposé que les filets, comme nous avons dit, se trouvent placés au foyer du Verre objectif, parce que c'est en cet endroit où se fait cette peinture renversée qui vient immédiatement à nos yeux, & qui tient lieu d'objet immédiat, comme on entendra facilement par la figure suivante.

A, B, C sont trois points d'un objet, chacun desquels couvre de rayons le Verre objectif D E de la Lunette F D E G, tous ces rayons ayant passé au travers du Verre D E se vont réunir par ordre en trois autres points opposés *a*, *b*, *c*, sçavoir ceux d'A en *a*, de B en *b*, & de C en *c*; puis ces mêmes rayons se séparant de nouveau, vont tomber sur le Verre oculaire F G, qui les détourne Fig. 5.

Digitized by Google

enfin vers l'œil H. On n'a pas continué juſqu'à l'œil les rayons du point, C à deſſein de faire voir ce qui doit arriver lorſqu'il ſe rencontre un obſtacle en quelque endroit du foyer, comme en *c*. Car il eſt évident que cet obſtacle arrêtera tous les rayons du point C, ſans qu'il en puiſſe venir aucun à l'œil, comme ſi l'on avoit couvert l'objet même au point C. Mais cet obſtacle, tel que pourroit être un filet de Ver à ſoye fera ſon image diſtincte dans l'œil préciſément à l'endroit où l'objet qu'il cache auroit fait la ſienne, parce que l'œil eſt alors diſpoſé pour recevoir les rayons qui ſont venus du foyer *a b ç* à travers l'oculaire F G.

On doit ajouter, que puiſque tous les rayons d'un même point de l'objet ſont réunis dans un autre point au foyer du Verre objectif, il arrive ici que nonobſtant toute l'ouverture du Verre objectif D E, on a la même juſteſſe pour pointer que ſi la Pinnule objective n'étoit qu'un ſeul petit trou preſqu'indiviſible, par le-

Digitized by Google

quel le point C ne fit paſſer qu'un rayon qui fût intercepté par un très-petit obſtacle mis dans la ligne *Cc*. Car ce qui oblige de mettre les filets au foyer, eſt que plus près ou plus loin ils ne pourroient arrêter tous les rayons d'un même point, qui ne ſont unis qu'au foyer; & l'on s'appercevroit alors de quelque parallaxe en changeant un peu l'œil de place; ce qui ſe doit néanmoins entendre, ſuppoſé que l'ouverture du Verre objectif ſoit grande; car quand elle eſt petite, le lieu des filets ne demande pas une diſtance du Verre objectif ſi préciſe, parce qu'aſſez loin du foyer, devant ou après le vrai concours, les rayons d'un même point ne ſont pas ſenſiblement ſéparés: & c'eſt auſſi en étréciſſant l'ouverture du Verre objectif qu'on remédiera à un inconvénient qui pourroit arriver, que les filets étant bien placés pour les objets fort éloignés, ne ſeroient pas de même pour ceux qui ſont proches.

Il peut reſter une difficulté de la part

Digitized by Google

du Verre objectif, qui n'étant peut-être pas bien centré, pourra causer quelque réfraction & détourner de la ligne droite le principal rayon C *c* ; mais nonobstant tous les défauts de ce Verre, il n'y a rien à craindre à l'égard des angles de position ou des distances apparentes que l'on veut observer, pourvû que quand les deux Lunettes sont pointées à un même objet éloigné, la ligne de foy de la regle mobile tombe justement sur le commencement du premier dégré, & c'est une épreuve par laquelle il faut toujours commencer lorsque l'on veut prendre des angles. Nous donnerons au neuviéme article les moyens de remédier aux défauts & aux réfractions des Verres à l'égard des hauteurs.

Planche I. Les Figures 2e, 3e & 4e représentent les Piéces qui servent à mettre le quart de cercle sur son pied ; la Piéce L M mobile sur le pied K suffit pour mettre cet Instrument à plomb, lorsque l'on veut observer les hauteurs ; mais pour le mettre horizontalement, il faut ajou-

Digitized by Google

ter à L M la ſeconde Piéce O P, de la maniere qui eſt repréſentée dans la quatriéme Figure ; & alors on pourra donner au quart de cercle telle poſition qu'on voudra, comme avec un genou.

Voilà l'entiere deſcription de l'Inſtrument qui a donné les angles de poſition avec tant de juſteſſe, que ſur le tour de l'horiſon pris en cinq ou ſix angles, on n'a jamais trouvé qu'environ une minute de plus ou de moins qu'il ne falloit, & que ſouvent auſſi l'on a approché du compte juſte, à cinq ſecondes près ; de ſorte qu'il n'étoit pas néceſſaire de porter un plus grand Inſtrument, dont il auroit été d'ailleurs impoſſible de ſe ſervir en pluſieurs rencontres.

ARTICLE SIXIE'ME.

LA DISTANCE que l'on s'étoit propoſé de meſurer depuis Malvoiſine juſqu'à Sourdon, s'eſt trouvée comme partagée en trois lignes ; ſçavoir de Malvoiſine à

Digitized by Google

Mareuil, de Mareuil à Clermont, & de Clermont à Sourdon. Ces distances particuliéres ont été connues par le moyen de 13 Triangles représentés dans la premiére Figure de la seconde Planche : il y en a même deux qui ne demandent aucune observation particuliére; de sorte qu'on pourroit ne compter qu'onze principaux Triangles, les autres qui sont représentés dans la seconde Figure de la même Planche, ayant principalement servi de vérification. Voici la Liste des Stations & des endroits précis auxquels on a pointé pour former les Triangles.

Planche II.
A est le milieu du Moulin de Villejuive.
B le plus proche coin du Pavillon de Juvisy.
C la pointe du Clocher de Brie-Comte-Robert.
D le milieu de la Tour de Montlhéry.
E le haut du Pavillon de Malvoisine.
F une Piéce de bois dressée exprès au haut des ruines de la Tour de Monjay, & grossie de paille.
G le milieu du Tertre de Mareuil, où

Digitized by Google

l'on a été obligé de faire des feux pour le marquer.

H le milieu du gros Pavillon en ovale du Château de Dammartin.

I le Clocher de Saint Samſon de Clermont.

K le Moulin de Jonquiéres proche Compiégne.

L le Clocher de Coivrel.

M un petit arbre ſur la Montagne de Boulogne proche Montdidier.

N le Clocher de Sourdon.

O un petit arbre fourchu ſur la Butte du Griffon, proche Villeneuve Saint Georges.

P le Clocher de Montmartre.

Q le Clocher de ſaint Chriſtophle proche Senlis.

A B eſt la premiére baſe actuellement meſurée de 5663 toiſes de Paris.

X Y eſt une ſeconde baſe de 3902 toiſes actuellement meſurée comme la premiére.

On peut juger qu'il n'a pas été poſſible de placer un grand quart de Cer-

Digitized by Google

cle ſur les pointes des Clochers & des autres lieux ſemblables que nous avions choiſis pour former exactement les triangles ; mais afin de pouvoir remédier à cela, nous avons toujours eu ſoin d'obſerver la groſſeur apparente des objets auxquels nous pointions. Par exemple, en pointant à une Tour, on ne s'eſt pas contenté de l'avoir priſe par le milieu, mais on a encore obſervé combien ſa groſſeur emportoit de minutes & de ſecondes ; ce qui a donné lieu enſuite de ſe placer à quel endroit on vouloit de cette même Tour, au cas que le milieu fût embarraſſé ou inacceſſible.

Il eſt vrai qu'avec toutes les précautions que l'on a pû prendre, & après être même retourné deux ou trois fois à une même ſtation, il a été quelquefois impoſſible d'éviter l'erreur de quelques ſecondes ſur la ſomme des trois angles d'un même triangle ; auquel cas on n'a point fait de difficulté de corriger le triangle, ſans craindre qu'il s'enſuivît aucune erreur conſidérable, parce que tous les

Digitized by Google

les angles étoient grands, & qu'il y en avoit toujours quelqu'un dont on n'étoit pas si assuré que des autres, & sur lequel la faute devoit être rejettée. On marquera les principales corrections qui ont été faites.

Dans la Liste des triangles on a gardé cette régle, de ne donner aucun angle qui n'eut été observé avec le quart de cercle ci-dessus représenté, & d'obmettre ceux qu'on a été obligé de conclure, quoiqu'en effet il n'y eut pas grande différence à faire entre les uns & les autres, à cause de la grande précision avec laquelle on pointoit, & du grand soin qu'on prenoit de ne pas se tromper à la valeur des angles observés, en réiterant plusieurs fois l'observation d'un même angle, & la faisant faire par plusieurs Observateurs qui gardoient leurs Mémoires à part; outre que dans les premieres courses qui avoient été faites pour la découverte des stations propres, tous les angles généralement avoient été observés; & quoique ç'eût été avec de moindres Instrumens

Digitized by Google

qui ne donnoient les minutes que de six en six, ils n'ont pas laissé d'approcher de la justesse autant qu'il étoit nécessaire, pour faire voir qu'on ne s'étoit pas trompé aux conclusions.

I. TRIANGLE ABC.

Pour connoître le côté AC.

CAB.....54°....4′...35″.
ABC.....95.....6....55.
ACB.....30...48....30.
AB.....5663..*Toises de mesure actuelle.*
Donc AC.....11012..*Toises 5 pieds.*
Et BC.....8954...*Toises.*

II. TRIANGLE ADC.

Pour DC *&* AD.

DAC.....77°....25′..50″.
ADC.....55.....0...10.
ACD.....47.....34.....0.
AC.....11012..*Toises 5 pieds.*
Donc DC.....13121..*Toises 3 pieds.*
Et AD.....9922..*Toises 2 pieds.*

III. TRIANGLE DEC.

Pour DE *&* CE.

DEC.....74°....9′..30″.
DCE.....40...34.....0.
CDE.....65...16...30.
DC.....13121...*Toises 3 pieds.*
Donc DE.....8870...*Toises 3 pieds.*
Et CE.....12389...*Toises 3 pieds.*

Digitized by Google

IV. TRIANGLE DCF.
Pour DF.

DCF.....113°....47′...40″.
DFC.....33.....40.....0.
FDC.....32.....32....20.
DC.....13121.....*Toiſes* 3 *pieds.*
Donc DF.....21658.....*Toiſes.*

Notez que dans ce quatriéme triangle, l'angle DFC a été augmenté de 10″, qui manquoient à la ſomme des trois angles.

V. TRIANGLE DFG.
Pour DG *&* FG.

DFG.....92°....5′...20″.
DGF.....57....34.....0.
GDF.....30....20....40.
DF.....21658....*Toiſes.*
Donc DG.....25643....*Toiſes.*
Et FG.....12963....*Toiſes* 3 *pieds.*

Enſuite de ces cinq triangles, il a été facile de conclure la diſtance GE entre Malvoiſine & Mareuil, ſans ſuppoſer aucune nouvelle Obſervation.

Digitized by Google

VI. TRIANGLE GDE.
Pour GE.

GDE.....128°...9′...30″.
DG.....25643.....*Toises.*
DE.....8870.....*Toises 3 pieds.*
Donc GE.....31897.....*Toises.*

Par le calcul du même triangle, on trouvera les angles DGE de 12° 38′, & DEG de 39° 12′ 30″, tels que d'ailleurs ils ont été trouvés par Observation : ce qui doit servir de preuve pour GE ; & l'on doit considérer que comme ce triangle n'est qu'une suite des précédens, qu'il a deux côtés connus & tous les angles bien établis, la petitesse de l'angle DGE ne peut empêcher la certitude de la conclusion pour GE outre que ci-après la même distance GE sera verifiée par d'autres triangles.

Ce fut principalement au sujet des angles DGE & DEG que plusieurs fois on fit faire des feux à Mareuil, à Montlhery & à Malvoisine. Un feu large de trois pieds fait à Mareuil, & vû de Malvoisine, paroissoit à la vûe

Digitized by Google

ſimple environ comme une Etoile de la troiſiéme grandeur. Notre deſſein n'eſt pas de tirer ici aucune conjecture à l'égard des Etoiles fixes ; mais ſeulement de faire la remarque ſuivante. Que ſi l'on conſidére la diſtance de 31897 Toiſes, ce feu qui avoit trois pieds de largeur devoit être vû ſous un angle de $3''\ 14'''$; & néanmoins quand on le regardoit avec les Lunettes du quart de Cercle, dont les Verres Objectifs étoient excellens, il ne pouvoit être caché qu'à moitié par l'un des filets de ver à ſoye qui étoient placés au foyer de la Lunette. Or la groſſeur de ce filet qui fut meſurée enſuite avec un Microſcope, étoit la treize-centiéme partie d'un pouce ; il s'enſuit donc que dans une Lunette de 36 pouces, elle occupoit une eſpace d'environ quatre ſecondes ; de ſorte que le feu qu'elle ne cachoit qu'à moitié auroit valu huit ſecondes, quoiqu'il ne dût en effet paroître que de trois ſecondes.

On peut conclure de cette Expérience, que même avec les Lunettes

Digitized by Google

d'approche, les objets lumineux paroissent plus grands qu'ils ne devroient. Il seroit bon de faire l'Expérience avec de grandes Lunettes, ce qu'on a reservé à une autre fois.

Nous avons dit ci-dessus que la distance E N se trouvoit partagée en trois Lignes. La premiere, sçavoir G E vient d'être calculée; mais avant que de passer à la seconde, il est à propos de vérifier par plusieurs autres triangles tout ce que nous avons établi jusqu'ici.

AUTREMENT POUR A D.
Au triangle A O B.

A O B.....62°...22'....0".
A B O.....75.....8...20.
B A O.....42...29...40.
A B.....5663....*Toises.*
Donc A O.....6178....*Toises 2 pieds.*

Mais au triangle A O D.

A O D.....76°..50'....0".
A D O.....37...19...20.
D A O.....65...50...40.
A O.....6178....*Toises 2 pieds.*
Donc A D.....9922....*Toises 2 pieds.*
Et D O.....9298....*Toises.*

Digitized by Google

AUTREMENT POUR DE.

Au triangle DOE.

DOE.....47°...0'.....0".
DEO.....50.....2...50.
EDO.....82..57....10.
DO.....9298.....*Toiſes.*
Donc DE.....8870.....*Toiſes 5 pieds, au lieu de* 8870.....*Toiſes 3 pieds.*

AUTREMENT POUR CE.

Au triangle ACE.

ACE.....88°....8'....0".
AEC.....42...27...30.
EAC.....49...24..30.
AC.....11012..*Toiſes 5. pieds.*
Donc CE.....12388..*Toiſes 2. pieds pour* 12389..*Toiſes 3. pieds.*

ENCORE AUTREMENT POUR CE

Au triangle BCE.

BCE.....57°...19'.....30".
BEC.....44....55.....45.
EBC.....77....44.....45.
BC....8954.....*Toiſes.*
Donc CE..12390.....*Toiſes.*
L'angle EBC *a été diminué de* 10".

ENCORE AUTREMENT POUR CE.

Au triangle PDC.

PDC.....65°..31'.....0".
PCD.....62.....2...40.
DC.....13121...*Toiſes 3 pieds.*
Donc PC.....15064...*Toiſes 3 pieds.*
Et DP.....14621...*Toiſes 3 pieds.*

Digitized by Google

Mais au triangle PCE.

PCE.....102°....36'...40".
PEC.....43.....9.....30.
PC.....15064....*Toises 3 pieds.*
Donc CE.....12389....*Toises, au lieu de* 12389...*Toises 3 pieds.*

AUTREMENT POUR DF.

Au triangle ACF.

ACF.....66°...13'....40".
AFC.....50....33.....20.
FAC.....63...13.....0.
AC.....11012.....*Toises 5 pieds.*
Donc AF.....13051....*Toises.*

Mais au triangle FAD.

FAD.....140°..38'.....50".
AF.....13051....*Toises.*
AD.....9922....*Toises 2 pieds.*
Donc DF.....21657....*Toises 3 pieds, pour* 21658....*Toises.*

AUTREMENT POUR FG.

Au triangle GAF.

GAF.....52°....8'...50".
GFA.....75...12....10.
FGA.....52...39.....0.
AF.....13051....*Toises.*
Donc FG.....12963....*Toises, pour* 12963....*Toises 3 pieds.*

La somme des deux angles AFC, GFA, excéde de 10" celle des deux CFD, DFG, ce que l'on a négligé,

Digitized by Google

parce qu'une erreur si peu considérable, ne méritoit pas que l'on s'exposât encore une fois au danger qu'il y a, de monter au haut de la Tour de Monjay, qui est à moitié ruinée.

AUTREMENT POUR GE.

Au triangle GDC.

GDC.....62°....53'...0".
DG.....25643.....*Toises.*
DC.....13121....*Toises 3 pieds.*
Donc GCD.....86°...24'..25".
Et GC.....22869.....*Toises 3 pieds.*

Mais au triangle GCE.

Ayant mis ensemble GCD *&* DCE.

GCE.....126°...58'...25".
GC.....22869.....*Toises 3 pieds.*
CE.....12389.....*Toises 3 pieds.*
Donc GE.....31893.....*Toises 3 pieds, au lieu de* 31897.....*Toises.*
Mais partageant le différend, nous ferons GE *de* 31895.....*Toises.*

VII. TRIANGLE FGH.

Pour GH.

FGH.....39°..51'.....0".
FHG.....91...46...30.
HFG.....48...22...30.
FG.....12963...*Toises 3 pieds.*
Donc GH.....9695...*Toises.*

Dans ce triangle, on a diminué l'angle GFH *de* 10".

Digitized by Google

VIII. TRIANGLE GHI.
Pour GI *&* IH.

GHI.....55°...58′...0″.
GIH.....27....14....0.
IGH..... .....96.....48...0.
GH.....9695.....*Toises.*
Donc GI.....17557.....*Toises.*
Et HI.....21037.....*Toises.*

AUTREMENT POUR GI.
Au triangle QFG.

QFG.....36°..50′.....0″.
QGF.....104...48.....30.
GF....12963.....*Toises 3 pieds.*
Donc QG....12523.....*Toises.*

Mais au triangle QGI.

QGI.....31°...50′...30″.
QIG.....43....39....30.
QG.....12523.....*Toises.*
Donc GI.....17562.....*Toises.*
Et QI.....9570.....*Toises.*

Par le triangle GHI, on avoit trouvé GI de 17557 Toises seulement; mais pour la raison que nous dirons ci-après, on a suivi ce dernier Calcul faisant GI, de 17562 Toises, & par conséquent HI de 21043 Toises.

Digitized by Google

IX. TRIANGLE HIK.
Pour IK.

HIK.....65°..46'.....0",
HKI.....80...59....40.
KHI.....33...14....20.
HI....21043.....*Toises.*
Donc IK....11678.....*Toises.*

La somme de ces 3 angles étoit trop grande de 20" dont on a diminué l'angle HKI, sur quoi il faut remarquer que le point H pris pour le milieu du gros Pavillon en ovale du Château de Dammartin, est difficile à déterminer, lorsqu'on le regarde de la Station K, & qu'il a pû arriver que dans une distance de 19436 Toises, le côté Oriental de ce Pavillon ait paru grossi de quelques autres objets voisins, ce qui aura fait observer l'angle HKI plus grand qu'il n'étoit.

AUTREMENT POUR IK.
Au triangle QIK.

QIK.....49°...20'...30".
QKI.....53.....6....40.
QI.....9570....*Toises.*
Donc IK.....11683....*Toises.*

Digitized by Google

Après ce qui a été dit du point H, il y a lieu de s'en tenir plûtôt à ce dernier calcul, qu'à celui du triangle HIK, d'autant plus que nous étions assurés d'avoir pointé très-exactement au Clocher de Saint Christophle, qui étoit vû de tous côtés comme une aiguille très fine.

Nous n'avons pû placer le quart de Cercle dans ce Clocher, ni dans celui de Coivrel, pour y observer les angles que nous avons été obligés de conclure; mais nous avons pris tant de soin à bien observer tous les autres angles, & l'Instrument donnoit alors le tour de l'horizon si justement, qu'il ne doit rester aucun doute là-dessus.

X. TRIANGLE IKL,

Pour KL *&* IL.

L I K.....58°..31′...50″.
I K L.....58...31.....0.
I K....11683.....*Toises.*
Donc K L....11188.....*Toises 2 pieds.*
Et I L....11186.....*Toises 4 pieds.*

Digitized by Google

XI. TRIANGLE KLM.
Pour LM.

LKM.....28°...52'..30".
KML.....63....31.....0.
KL.....11188.....*Toiſes 2 pieds.*
Donc LM.....6036.....*Toiſes 2 pieds.*

XII. TRIANGLE LMN.
Pour LN.

LMN.....60°..38'.....0".
MNL.....29...28.....20.
LM.....6036....*Toiſes 2 pieds.*
Donc LN.....10691....*Toiſes.*

XIII. TRIANGLE ILN.
Pour NI.

La ſomme des angles ILK. KLM. MLN. *étant ôtée de* 360°, *il reſtera* ILN. 119° 32' 40".
Mais.....LN....10691....*Toiſes.*
Et IL....11186....*Toiſes 4 pieds.*
Donc.....IN...18905....*Toiſes.*

C'eſt ainſi que ſur le fondement de la premiere baſe AB, qui avoit été actuellement meſurée, nous avons conclu la grandeur des trois lignes EG, GI, IN, depuis Malvoiſine juſqu'à Sourdon.

Mais parce que les 4 derniers triangles n'étoient accompagnés d'aucune vérification, & que nous déſirions avoir

Digitized by Google

un nouvel éclaircissement sur le VIII. & sur le IX. triangle, nous jugeâmes qu'il étoit nécessaire d'en venir à la mesure actuelle d'une nouvelle base.

La ligne de distance L M entre Coivrel & la Montagne de Boulogne, se trouva la plus propre pour servir à cette derniere vérification ; non pas que cette ligne pût être actuellement mesurée, mais parce qu'elle passe au travers d'une grande plaine, où l'on eut la commodité de prendre la base transversale X Y, depuis le Moulin de Mery jusques auprès du Vallon de S. Martin à Past proche Montdidier, laquelle base actuellement mesurée avec les mêmes bois de piques qui avoient servi à la premiere, & qu'on avoit vérifiés tout de nouveau, fut trouvée de 3902 toises. Voici le calcul qui fut fait ensuite.

Au triangle X Y L.

X Y L.....50°...37′...40″.
Y X L.....54.....10....45.
La mesure actuelle X Y.....3902..*Toises.*
Donc Y L.....3273..*Toises 2 pieds.*

Digitized by Google

Mais au triangle X Y M.

X Y M.....56°..46'....15".
Y X M.....65...20.....45.
X Y.....3902.....*Toiſes.*
Donc M Y.....4187.....*Toiſes.*

Enfin au triangle M Y L.

M Y L.....107°...23'...55".
Y L.....3273...*Toiſes 2 pieds.*
Y M.....4187...*Toiſes.*
Donc M L.....6037...*Toiſes, au lieu de* 6936...*Toiſes 2 pieds.*
Donc à proportion I N...18907...*Toiſes.*
Et G I...17564...*Toiſes.*

Mais la ligne E G doit être laiſſée, parce qu'elle a été vérifiée en trop de maniéres.

Le peu de différence qu'il y avoit entre la diſtance que nous avions conclue ſur la premiere baſe, & celle que nous trouvâmes par la derniere, fit voir que nous avions eu raiſon de tenir pour ſuſpects les triangles qui aboutiſſent au point H, & que ceux du point Q euſſent mieux mérité de paſſer pour principaux; mais nous n'avons rien voulu changer à l'ordre que nous avions tenu.

Digitized by Google

ARTICLE SEPTIE'ME.

BIEN que notre premier dessein eût été de terminer toutes nos mesures à Sourdon, nous nous trouvâmes néanmoins comme engagés de continuer jusques à Amiens, où nous avions résolu d'aller prendre la hauteur du Pole pour vérifier le calcul de Fernel : nous eussions bien voulu avoir assez de temps pour chercher dans les Plaines de Santerre, quelque point propre pour finir cette mesure par deux grands triangles ; mais la saison étoit déja trop avancée, de sorte que nous fûmes obligés de nous contenter de ce qui se rencontroit aux environs de Sourdon, où il falloit séjourner pour prendre la hauteur du Pole.

Planche II. R est le Clocher de S. Pierre de Montdidier.

Figure I. T, un arbre sur la Montagne de Moreuil.

V le Clocher de Notre-Dame d'Amiens.

Au

Digitized by Google

Au triangle L M R.

L M R.....58°...21′..50″.
M R L.....68....52...30.
L M.....6037...*Toises.*
Donc L R.....5510...*Toises 3 pieds.*

Au triangle N R L.

N R L.....115°....1′...30″.
R N L.....27....50....30.
L R.....5510....*Toises 3 pieds.*
Donc N R.....7122....*Toises 2 pieds.*

Au triangle N R T.

N T R.....72°...25′...40″.
T N R.....67.....21....40.
N R.....7122.....*Toises 2 pieds.*
Donc N T.....4822.....*Toises 4 pieds.*

Enfin au triangle N T V.

N T V.....83°...58′...40″.
T N V.....70....34....30.
N T.....4822....*Toises 4 pieds.*
Donc N V.....11161....*Toises 4 pieds.*

L'on a crû devoir ajouter à tous ces calculs la juste position des Tours de Notre-Dame de Paris, & de l'Observatoire.

S est une Guerite au-dessus du Dégré de la Tour Méridionale de Notre-Dame de Paris. Planche II. Fig 2.

Digitized by Google

Z est le milieu de la face Méridionale du Bâtiment de l'Observatoire.

Au triangle D O S.

D O S.....88°...15′..40″.
D S O.....46.....35.....0.
S D O.....45.....8...20.
D O.....9298...*Toises.*
Donc D S.....12795...*Toises.*
Et O S.....9073...*Toises.*

Au triangle D O Z.

D O Z.....82°.....5′...10″.
D Z O.....51....34.....0.
Z D O.....46....20...50.
D O.....9298....*Toises.*
Donc D Z.....11757....*Toises.*
Et O Z.....8588....*Toises 3 pieds.*

ARTICLE HUITIE'ME.

APRE'S avoir mesuré les distances particuliéres entre Malvoisine, Mareuil & Sourdon, & même y avoir ajouté celle d'Amiens, il falloit examiner la position de chacune de ces lignes à l'égard de la Méridienne.

Planche II. Figure 1. Pour cet effet, au mois de Septembre de l'année 1669. nous allames

Digitized by Google

ſur le Terre de Mareuil, à l'endroit marqué G, d'où l'on voyoit Malvoiſine d'un côté, & Clermont de l'autre, & nous mîmes le quart de Cercle garni de ſes deux Lunettes à plomb ſur ſon pied, enſorte que la Lunette E F demeuroit toujours dans le niveau, pendant que le plan de l'Inſtrument étoit tourné verticalement, & que la Lunette de l'Alilade G H étoit pointée vers l'Etoile Polaire. On ſuivit ainſi cette Etoile juſques à ſa plus grande digreſſion, où elle demeuroit un eſpace de temps aſſez ſenſible ſans ſortir du filet vertical de la Lunette avec laquelle on l'obſervoit, & alors on laiſſa l'Inſtrument fixe dans ſa poſition le reſte de la nuit, juſqu'à ce que le jour étant venu on pût découvrir l'endroit du bord de l'horizon, auquel la Lunette E F ſe trouvoit pointée, & déterminer par ce moyen le vertical de la plus grande digreſſion de l'Etoile Polaire : car on ſçavoit par expérience, que quand le quart de Cercle étoit dreſſé à plomb, les deux

Planche I.

Digitized by Google

Lunettes demeuroient toujours pointées dans un même vertical. Par cette Observation que l'on réïtera plusieurs fois, on s'assura d'un point éloigné qui marquoit le vertical de la plus grande digression orientale de l'Etoile Polaire, lequel vertical faisoit avec la ligne GI un Angle de 4° 55′ vers l'Orient : or le complément de la déclinaison de l'Etoile Polaire étoit alors de 2° 28′, & la hauteur du Pole au Terre de Mareuil, ainsi qu'elle fut ensuite trouvée, est de 49° 5′, & par conséquent la digression de l'Etoile Polaire étoit de 3° 46′ : il restoit donc encore un degré neuf minutes dont la ligne GI décline du Nord vers l'Occident ; & parce que d'ailleurs les lignes GI, GE, font un angle de 178°. 25′ vers l'Occident, lequel angle augmenté de la déclinaison de la ligne GI ne fait que 179° 34′, il s'ensuit que GE décline de 26′ du Midy vers le Couchant.

Planche II. Fig. 1.

L'année suivante au mois d'Octobre on choisit à Sourdon dans la ligne NV

Digitized by Google

un endroit en pleine Campagne, d'où l'on découvroit le Clocher de Notre-Dame d'Amiens, & de la maniere que nous venons d'expliquer, on obſerva pluſieurs fois que cette ligne N V décline de 18° 55′ du Nord vers l'Occident, d'où il fut facile de conclure que N I décline de 2° 9′ 10″ du Midy vers l'Orient.

Ces dernieres Obſervations furent faites en un temps auquel l'Etoile Polaire ſe trouve dans ſa plus grande digreſſion, un peu après le coucher du Soleil, & l'on eut alors la commodité de pouvoir achever l'Obſervation tout d'un temps, ſans être obligé de laiſſer l'Inſtrument dans ſa poſition; car c'eſt encore un des avantages des Lunettes d'approche, que par leur moyen on peut découvrir les Etoiles de la ſeconde grandeur dans la plus grande clarté du Crepuſcule, & que celles de la premiere grandeur peuvent être obſervées en plein Soleil, ce qui ſera d'un grand ſecours dans l'Aſtronomie; nous en

Digitized by Google

avons fait plusieurs belles Observations qui seront données au Public.

Planche II. Figure 1. Si l'on suppose maintenant que la ligne méridienne de Sourdon soit prolongée vers le Nord, jusqu'à ce qu'elle rencontre le parallele d'Amiens au point β, pour faire le triangle rectangle N β V, l'angle de déclinaison V N β étant de 18° 55′, & l'Hypothenuse N V ayant été trouvée de 11161 toises 4 pieds, il s'ensuit que la distance Méridienne N β entre les paralleles de Sourdon & d'Amiens est de 10559 toises 3 pieds, & que l'Arc du parallele V β compris entre Amiens & la Méridienne de Sourdon, est de 3617 toises 4 pieds.

Semblablement si l'on suppose que la même ligne Méridienne de Sourdon soit prolongée vers le Midy, jusqu'à ce qu'elle rencontre le parallele de Malvoisine au point α, & que cette Méridienne soit partagée en 3 parties par les Perpendiculaires G ♪, I γ, qui représentent les paralleles de Mareuil & de Sourdon; que de plus on ait tiré les li-

Digitized by Google

gnes Méridiennes particuliéres de ces mêmes Lieux, ſçavoir G ε de Mareuil à Malvoiſine, & I θ de Clermont à Mareuil.

Au triangle N γ I, *rectangle en* γ

N I.....18907.....*Toiſes.*
γ N I.....2°....9′...10″.
Donc N γ.....18893.....*Toiſes 3 pieds.*
Et I γ.....710.....*Toiſes.*

Au triangle G I θ, *rectangle en* θ

I G.....17564.....*Toiſes.*
G I θ.....1°..9′.
Donc I θ *ou* γ δ...17560.....*Toiſes 3 pieds.*
Et G θ.....352....*Toiſes 3 pieds.*

Au triangle G E ε, *rectangle en* ε

G E.....31895.....*Toiſes.*
E G ε.....0°...26′.
Donc G ε *ou* δ α..31894.....*Toiſes.*
Et E ε.....241.....*Toiſes 3 pieds.*

Les trois lignes N γ, I θ, G ε, font enſemble la diſtance totale entre les paralleles de Sourdon & Malvoiſine de 68347 toiſes 3 pieds, à laquelle diſtance ajoûtant celle d'entre les paralleles de Sourdon & d'Amiens qui a été trouvée de 10559 toiſes 3 pieds, on

Digitized by Google

aura la diſtance entre Malvoiſine & le parallele d'Amiens de 78907 toiſes, & bien qu'en effet les 4 lignes dont cette diſtance totale eſt compoſée, ſoient comme les côtés d'un Polygone qu'on auroit voulu décrire à l'entour de la Terre, & que dans la rigueur de Géometrie, il ſoit vrai que le contour d'un tel Polygone ſeroit plus grand que la circonférence de la Terre; il y a néanmoins ſi peu de différence en cette rencontre, qu'il ſeroit inutile d'y avoir égard, puiſque l'excès ſur chaque degré ne monteroit pas à la valeur de 3 pieds; de ſorte qu'on peut conſidérer toutes ces lignes particuliéres dont la diſtance totale V *a*, eſt compoſée, comme inſenſiblement différentes de la courbure d'un Méridien.

Au reſte, comme nous avons donné ci-deſſus la poſition des Tours de Notre-Dame de Paris & de l'Obſervatoire, il nous ſera facile d'établir auſſi les diſtances de ces mêmes lieux à l'égard des paralleles de Malvoiſine & d'Amiens.

Digitized by Google

Car premiérement ſi de G D qui eſt de 25643 toiſes, on ôte D S ci-deſſus trouvé de 12795 toiſes, il reſtera 12848 toiſes pour G S, qui eſt la diſtance entre Mareuil & les Tours de Notre-Dame. Cette ligne G S fait avec G E un Angle de 12° 34′ 30″, vers le Couchant, & par conſéquent elle décline auſſi vers le Couchant de 13° 0′ 30″; donc ayant tiré S *n* qui ſoit perpendiculaire à la Méridienne de Mareuil, & qui repréſente un Arc du parallele des Tours Notre-Dame, on aura

Au triangle G *n* S. *rectangle en n*

S G.....12848.....*Toiſes.*
n G S.....13°...0′...30″.
Donc G *n*.....12518....*Toiſes.*
Et S *n*.....2892....*Toiſes.*

Donc ſi de G *e* qui eſt de 31894, on ôte G *n* 12518 toiſes, il reſtera *n e* de 19376 toiſes pour la diſtance entre les paralleles de Notre-Dame & de Malvoiſine; ce qui ſe peut encore vérifier par le calcul ſuivant.

Digitized by Google

Au triangle S D E.

Planche II. Figure 2.

S D E.....128°.....5′...30″.
S D.....12795.....*Toises.*
D E.....8871.....*Toises.*
Donc E S.....19556.....*Toises.*
Et D E S.....30°..59′..30″.
Mais D E G.....39...12....30.
Donc S E G.....8...13.....0.

Mais E G décline de 26′ du Nord vers l'Orient; donc E S décline de 7° 47′ du Nord vers le Couchant; & parce que la longueur de cette même ligne E S est de 19556 toises, il s'ensuit que la distance entre les paralleles de Notre-Dame & de Malvoisine est de 19376, comme par le premier calcul.

Enfin au triangle Z D E.

Z D E.....129°...18′.
Z D.....11757....*Toises.*
D E.....8871....*Toises.*
Donc E Z.....18685....*Toises.*
Et D E Z.....29°...8′....30″.
Mais D E S.....30..59....20.
Donc S E Z.....1..50....50.

Ce dernier Angle S E Z étant ajoûté à la déclinaison de la ligne E S, qui a été ci-dessus trouvée de 7° 47′, fera

Digitized by Google

la déclinaiſon de EZ de 9° 38′; mais la longueur de cette même ligne EZ eſt de 18685 toiſes; donc par réduction, la diſtance entre les paralleles de Malvoiſine & de l'Obſervatoire ſera de 18421 toiſes, & enfin celle d'entre les paralleles de Notre-Dame & de l'Obſervatoire ſera de 955 toiſes 3 pieds.

Bien que dans toutes les Obſervations que nous avons faites pour déterminer la poſition de diverſes lignes à l'égard de la Méridienne, nous ne nous ſoyons point ſervi de la Bouſſole, cela n'a pas empêché qu'en pluſieurs lieux nous n'ayons obſervé la déclinaiſon de l'Aimant, principalement à Malvoiſine & à Sourdon. L'aiguille de la Bouſſole que nous avions portée eſt longue de 5 pouces, & ſa déclinaiſon dans ces deux lieux vers la fin de l'Eté de l'année 1670, nous a paru de 1° 30′ du Nord vers le Couchant, à peu près comme nous l'avions obſervé à Paris avec la même Bouſſole peu de temps auparavant, au lieu qu'à Paris la même

Digitized by Google

aiguille n'avoit en l'année 1666 aucune déclinaison sensible, & qu'en 1664 elle déclinoit de 40′ vers l'Orient: le changement ayant été d'environ 20′ par chaque annnée.

ARTICLE NEUVIE'ME.

POUR conclure enfin la grandeur d'un degré, & déterminer par conséquent celle de la Terre, il restoit encore à sçavoir combien les distances Méridiennes que nous avions mesurées avec la toise de Paris, valoient de minutes & de secondes, les considérant comme parties d'un grand Cercle qui seroit décrit à l'entour de la Terre.

C'est en cette occasion qu'on est obligé de chercher dans le Ciel la mesure de la Terre; car il faut nécessairement avoir recours à la différence des Latitudes de deux lieux établis sous un même Méridien, & par ce moyen venir à la connoissance de l'Arc du Ciel compris entre les deux Zeniths de ces mê-

Digitized by Google

mes lieux, lequel Arc eſt ſemblable à celui que l'on cherche ſur Terre.

Mais avant que de paſſer aux Obſervations céleſtes, il eſt à propos de faire voir de quelle maniére on a pû vérifier les Inſtrumens avec leſquels elles ont été faites, ce qui eſt ici d'autant plus néceſſaire, que les Lunettes d'approche dont nous nous ſervons, pourroient avoir quelque défaut caché, qui ne peut être connu que par une épreuve particuliére.

La premiére Figure de la troiſiéme Planche repréſente un quart de Cercle dreſſé ſur ſon pied à la maniere ordinaire, comme pour prendre les hauteurs, & pointé à quelqu'objet éloigné vers les bords de l'horizon; mais dans la ſeconde Figure ce même quart de Cercle eſt renverſé, tourné de droit à gauche, & pointé au même objet qu'auparavant, de maniere que le plomb, qui dans la premiére poſition, étoit ſuſpendu au centre A, & battoit ſur le limbe en D, eſt maintenant attaché au limbe

Planche III.

Digitized by Google

en E, & bat préciſément ſur le centre A : on a même placé l'Inſtrument en un lieu plus élevé, afin qu'après le renverſement la Lunette ſe trouvât à peu près dans la même ligne qu'auparavant, quoiqu'en effet ce ſoit aſſez qu'elle demeure dans une ligne parallele à la premiére, comme il arriveroit toûjours, ſi la diſtance de l'objet étoit ſi grande, que le changement cauſé par le renverſement ne fût pas conſidérable, ou du moins ſi l'on pointoit ſucceſſivement à deux objets, dont l'un fût autant au-deſſous de l'autre, que la Lunette auroit été abaiſſée.

Suppoſé donc qu'avant le renverſement on ait marqué, ſur le limbe du quart de Cercle, le point D où le plomb battoit, & qu'après le renverſement on ait auſſi marqué le point E où le plomb aura été attaché ; le point C pris au milieu de l'intervalle D E, déterminera le commencement de la diviſion du quart de Cercle ; & ſi après que l'Inſtrument ſera remis en ſon premier état, le plomb

Digitized by Google

vient à battre ſur le point C, la Lunette ſera néceſſairement pointée dans le Niveau, de maniere que ſi par hazard elle y avoit été d'abord pointée, on n'auroit trouvé qu'un même point devant & après le renverſement.

La raiſon de cette pratique eſt facile à comprendre; car ſans ſe mettre en peine de ce qui ſe paſſe dans la Lunette, ſi l'on ſuppoſe que la ligne droite AB, qui paſſe par le centre A, tende vers l'objet auquel la Lunette eſt pointée, les deux Angles que le filet du plomb fera avec cette ligne AB, l'un en-deſſous, & l'autre en-deſſus ſeront ou droits ou égaux à deux droits, ils ſeront droits quand on aura pointé au Niveau; mais ſi l'on a pointé plus haut ou plus bas, la moitié de la différence des deux Angles étant ôtée du plus grand Angle, ou ajoûtée au plus petit, reſtituera le Niveau.

Cette pratique eſt très-utile, non ſeulement pour placer les dégrés ſur le limbe d'un Inſtrument, ſuivant l'effet

Digitized by Google

de la Lunette, quel qu'il puisse être; mais encore pour vérifier de temps en temps si la Lunette s'accorde avec la division que nous supposons bonne & bien centrée: mais afin que cette vérification se puisse faire plus facilement, il faut que les dégrés soient continués de C vers E jusqu'au bout du limbe, qui pour cet effet doit être plus grand qu'il ne faudroit pour 90 dégrés.

On pourra vérifier un Sextant à peu près de la même maniere qu'un quart de Cercle, comme on verra facilement, en considerant que si avant que de renverser l'Instrument, on suspendoit du milieu de la ligne A B un plomb qui tombât sur le point de 60 dégrés, à compter de B vers D, & qu'ensuite l'Instrument étant renversé, le même plomb suspendu du point de 60° tombât sur le milieu de la ligne A B, dans l'une & dans l'autre de ces positions la ligne A B seroit dans le Niveau, & par conséquent la Lunette auroit dû demeurer pointée à un même objet éloigné qui auroit

Digitized by Google

auroit marqué le Niveau. Mais au contraire, si la Lunette s'étoit trouvée pointée à deux objets, dont l'un fût au-dessus de l'autre, le milieu d'entre les deux seroit le Niveau. Or l'Angle de différence entre le Niveau & l'un ou l'autre de ces objets, ou bien la moitié de l'Angle de distance apparente entre les deux objets, sera ensuite facilement mesurée avec une grande Lunette, de la maniere que l'on mesure les Diametres des Planettes; & par ce moyen on connoîtra l'erreur de l'Instrument, laquelle augmentera les hauteurs, si avant le renversement & dans la position ordinaire, l'Instrument a été pointé à celui des objets qui étoit le plus bas; & au contraire elle diminuera les hauteurs, si l'Instrument s'est trouvé premiérement pointé à celui qui étoit le plus haut.

La troisiéme & la quatriéme Figure représentent un Instrument, qui contenant moins de dégrés qu'un Sextant, ne peut être vérifié au Niveau, mais Planche III.

Digitized by Google

seulement au Zenit. Cet Instrument est pointé en deux maniéres différentes à une même Etoile proche du Zenit ; car dans la 3e Figure le plomb tombe en D sur les dégrés du limbe, & dans la 4e, comme l'Instrument a été contre-tourné, le même plomb tombe en-dehors en s'approchant de la Lunette en E. Or il est facile de voir que si l'on tire la ligne A B du centre A par le milieu d'entre les points D E marqués par les deux positions du plomb, elle déterminera l'endroit du Limbe où doit commencer le premier degré, à compter du Zenit, parce que quand la Lunette sera pointée au Zenit, le filet du plomb conviendra nécessairement avec la ligne A B.

Cette seconde maniére de vérification est générale pour toutes sortes d'Instrumens, mais elle est difficile, & ne se peut pas toûjours pratiquer, parce qu'elle demande une Etoile qui soit si proche du Zenit, que lorsque l'Instrument est contre-tourné, & qu'il est poin-

Digitized by Google

té à cette Etoile, le plomb puiſſe tomber entre le point B & la Lunette.

Tous les Inſtrumens qui ſervent à prendre les hauteurs, & qui ont une Alidade que l'on puiſſe ôter quand on veut, ſont aiſés à vérifier; il faut placer l'Inſtrument dans le Plan du Méridien, le rendant entiérement immobile, comme s'il étoit appliqué contre un mur, enſorte néanmoins que le plomb battant vers le milieu du Limbe, laiſſe de part & d'autre autant de dégrés qu'il en faudra pour les Obſervations que l'on devra faire. On choiſira deux Etoiles fixes dont l'une doive paſſer au-deçà, & l'autre au-delà du Zenit, & dont la différence ou la ſomme des Déclinaiſons ne ſurpaſſe pas le nombre des dégrés qui ſont marqués ſur l'Inſtrument. Cela ſuppoſé, on obſervera ces deux Etoiles avec la Lunette de l'Alidade, à meſure qu'elles paſſeront au Méridien, l'une vers le Nord, & l'autre vers le Midy; & alors pourvû que l'Inſtrument ſoit demeuré

Digitized by Google

immobile, la différence entre les deux Observations donnera exactement l'Arc du Méridien entre les paralleles des deux Etoiles, indépendamment de tout ce qui pourroit arriver de la part de la Lunette de l'Alidade. Cette préparation étant faite, on ôtera l'Alidade, pour mettre un plomb en sa place, & l'on observera avec la Lunette qui est attachée à l'Instrument, la distance apparente entre le Zenit & chacune de ces Etoiles prises dans le Méridien. Si l'Instrument baisse, la somme des deux distances trouvées par cette derniere maniére sera trop grande; & au contraire, s'il hausse elle sera trop petite, en comparaison de la distance totale que l'on avoit trouvée par le moyen de l'Alidade, de sorte que la moitié de la différence sera l'erreur de l'Instrument.

On peut faire une seconde vérification, en observant une seule Etoile, dont la distance du Zenit n'excéde pas le nombre des dégrés de l'Instrument que l'on veut vérifier; mais au lieu que

Digitized by Google

dans la précedente maniére il n'étoit pas néceſſaire d'avoir comparé la Lunette de l'Inſtrument avec celle de l'Alidade, il faut ici qu'elles ſoient bien ajuſtées enſemble à un même objet éloigné. Cela étant ſuppoſé, on obſervera premiérement avec le plomb, & avec la Lunette attachée à l'Inſtrument, la diſtance Méridienne entre le Zenit & l'Etoile propoſée: enſuite on arrêtera cet Inſtrument dans le plan du Méridien comme dans la maniére précedente; mais en ſorte qu'il ſoit contre-tourné, & que ſi l'Etoile eſt vers le Midy, il ſoit tourné comme pour obſerver vers le Nord, & l'on remarquera très-exactement le dégré & la minute du limbe où le plomb battra: après cela le plomb étant ôté, on appliquera l'Alidade avec laquelle on obſervera la diſtance Méridienne entre le Zenit & l'Etoile, comptant pour cet effet les dégrés & les minutes qui ſe trouveront entre la ligne de foi de l'Alidade, & l'endroit du limbe où le plomb battoit auparavant; la premiére

Digitized by Google

distance qui aura été trouvée, étant comparée avec cette derniére, sera plus petite si l'Instrument hausse, & au contraire elle sera plus grande s'il baisse, de maniére que la moitié de la différence sera l'erreur de l'Instrument.

Lorsqu'on a reconnu l'erreur d'un Instrument, & que l'on est assuré qu'elle ne vient que de la Lunette, le plus court seroit de la laisser, & d'y avoir égard dans les Observations; mais si on la veut corriger, cela se pourra faire ou en déplacant les filets de la Lunette, ou en faisant tourner le Verre objectif sur son centre, autant que l'on reconnoîtra par l'Expérience qu'il sera nécessaire, pour ajuster la Lunette aux dégrés de l'Instrument. Une Alidade garnie de sa Lunette, pourra beaucoup aider à faire cette correction: pour cet effet on pointera à un même objet éloigné, tant la Lunette de l'Alidade, que celle de l'Instrument. Ensuite si l'erreur est, par exemple, d'une minute en haussant, on écartera l'Alidade d'une mi-

Digitized by Google

nute, ou au contraire on l'approchera d'autant, si l'erreur est en baissant; & l'ayant arrêtée dans cette position, l'on fera ensorte en remuant l'Instrument tout entier, que la Lunette de cette Alidade se retrouve pointée au même objet qu'auparavant, après quoi il faudra faire tourner sur son centre le Verre objectif de la Lunette qui est attaché à l'Instrument, jusqu'à ce qu'elle se retrouve pointée à ce même objet, & par ce moyen on sera assuré qu'une ligne droite qui seroit tirée de l'objet par le centre de l'Instrument, viendroit à rencontrer le point B, que nous supposons avoir été établi pour le commencement de la Division.

Mais pour éviter, autant qu'il est possible, les réfractions de la Lunette, il faut faire ensorte que le Verre objectif soit bien centré; ce qui se reconnoîtra, en lui faisant réfléchir les rayons du Soleil: car s'il est bien centré, le petit foyer qu'il fait par réflexion à certaine distance, se rencontrera justement au

Digitized by Google

milieu d'un plus grand rond de lumiére; ou bien l'on observera si les deux images que ce Verre réfléchit d'un même objet, viennent à s'unir au milieu de sa surface.

Après cette préparation, il seroit à propos d'enfermer séparément le Verre objectif, dans une boëte de cuivre percée par les deux fonds, & parfaitement arrondie au tour, dans laquelle néanmoins il auroit un peu de jeu, de sorte qu'on le pût pousser de côté ou d'autre par trois Vis à tête perdue, qui le tiendroient arrêté; & cette boëte étant très-justement enchassée dans la Pinnule objective, on la feroit tourner sur son centre, pendant que tout le corps de la Lunette demeureroit immobile, & l'on observeroit si en faisant ainsi tourner le Verre objectif, la Lunette demeureroit toûjours pointée au même objet, autrement il faudroit faire avancer le Verre de côté ou d'autre.

Nous avons crû qu'il étoit nécessaire de donner toutes ces différentes ma-

Digitized by Google

nières de vérification, afin qu'il ne restât aucun doute sur la grande justesse que l'on doit attendre des Lunettes d'approche qui servent de Pinnules.

ARTICLE DIXIE'ME.

SI la mesure de la Terre demande des Observations justes & préciſes, c'est principalement pour ce qui concerne les différences des Latitudes, parce que l'erreur d'une minute seule monte à 951 toises, qui se trouvent multipliées sur le tout autant de fois que la distance mesurée est contenue dans toute la circonférence de la Terre.

Pour approcher autant qu'il est possible, de la justesse requise, on fit faire le grand Instrument représenté dans la troisiéme Planche. Il est de fer, garni de pièces sur le chan, comme le quart de Cercle, & couvert de cuivre aux endroits néceſſaires. Le limbe qui ne contient qu'environ la 20e partie d'une circonférence de Cercle de 10 pieds, Planche III. Fig. 3. & 4.

Digitized by Google

de rayon, est divisé par des lignes transversales jusqu'en tiers de minutes très-distinctement.

Une Lunette longue de 10 pieds servoit de Pinnules à cet Instrument, & parce que dans l'obscurité de la nuit on ne peut voir les filets qui sont dans la Lunette, on les éclairoit par le bout d'enhaut de la Lunette, ou par un trou fait à côté.

Le Plomb ou Perpendicule étoit enfermé dans un Canon de fer blanc, qui le mettoit entiérement à couvert du Vent, outre que l'on a toûjours observé dans un lieu clos, dont le toit étoit percé exprès.

Pour déterminer avec cet Instrument les différences des Latitudes de Malvoisine, de Sourdon & d'Amiens, on choisit l'Etoile appellée *le Genou de Cassiopée*, qui venoit au Méridien à 9 ou 10 dégrés de distance du Zenit vers le Nord, environ 28′ 46″ de temps après l'Etoile Polaire. Une Etoile plus proche du Zenit auroit été plus difficile à bien obser-

Digitized by Google

ver ; & ſi, d'ailleurs elle avoit été enfermée entre deux Zenits, l'erreur de l'Inſtrument qui n'auroit peut-être pas été entiérement découverte, auroit été doublée dans la diſtance apparente des deux Zenits, parce qu'alors il auroit fallu prendre la ſomme de deux Obſervations ; au lieu que quand une Etoile eſt toûjours obſervée vers un même côté du Ciel, il n'y a en ce cas que la différence des Obſervations à prendre, laquelle ne peut manquer d'être juſte, pourvû que l'Inſtrument ſoit bien centré & bien diviſé, quoique les Pinnules fuſſent fauſſes.

Le Genou de Caſſiopée augmente annuellement ſa déclinaiſon d'environ 20″ : nous euſſions bien voulu pouvoir choiſir une Etoile qui fut moins changeante, comme eût été la luiſante de la *Lyre*, ou quelqu'une du *Cygne ;* mais il étoit à craindre qu'avant que nous euſſions pû achever nos Obſervations le Soleil ne ſe fût trop approché de ces Etoiles.

Digitized by Google

Nous commencions ordinairement les Observations du Ciel par celles de la hauteur du Pole avec le quart de Cercle ; & tous les soirs environ 2 ou 3 heures, avant que le Genou de Cassiopée fût au Méridien, on prenoit avec le même quart de Cercle une hauteur de cet Etoile, marquant l'instant de l'Observation, par le moyen d'une Horloge à Pendule qui donnoit jusqu'aux demies-secondes, & qui étoit réglée selon le mouvement journalier des Etoiles fixes : on trouvoit ensuite par le calcul, à quelle heure & à quel instant de la même Horloge le Genou de Cassiopée devoit être au Méridien, & de cette manière en deux ou trois soirs, on pointoit exactement le grand Instrument dans le plan du Méridien, vers l'endroit où cette Etoile devoit passer ; & puis on l'arrêtoit dans cette position, parce qu'il est difficile de réussir autrement, en observant ces sortes de hauteurs qui passent très-vîte.

Digitized by Google

Distances Méridiennes vers le Nord, observées entre le Zenit & le Genou de Cassiopée.

En Sept. 1670.	A Malvoisine*, dans un lieu plus Méridional de 18 Toises que le Pavillon.	9°.....59'.....5".
En Sept. & Oct.	A Sourdon, dans la maison Presbyterale, plus Septentrionale que l'Eglise de 65 Toises.	8°.....47'.....8".
En Octobre	A Amiens, dans la Maison du Roy, plus Méridionale que l'Eglise de 75 Toises.	8°.....36'.....10".

Chacune de ces Observations a été tirée d'un grand nombre d'autres dont on a pris le milieu, & dont l'entiére variation n'excédoit pas 5": on ne s'étonnera pas que l'on ait pu venir à cette précision, si l'on considére que ce n'a pas été sans beaucoup de précautions; que d'ailleurs avec une Lunette de 10 pieds, on ne doit pas manquer de 2" à pointer exactement à une Etoile fixe; & qu'enfin sur l'Instrument dont on se

* Ferme dépendante de Villeroy, située sur une éminence dans la Paroisse de Chanqueil.

Digitized by Google

servoit, la troisiéme partie d'une minute étoit du moins aussi grande & aussi distincte qu'une minute du quart de Cercle ci-dessus répresenté ; de manière que si sur ce quart de Cercle on pouvoit déterminer assez exactement un quart de minute, & même juger à peu près de 10″, on pouvoit ici faire la même chose d'environ trois secondes.

Différence de Latitudes.

De Malvoisine à Sourdon.....1°...11′...57″.
De Malvoisine à Amiens.....1.....22...55.

Le temps qui s'est écoulé entre les Observations, demanderoit que l'on ôtât. 1″ à la premiére des différences, & qu'à proportion la derniére fût diminuée de. 1″ $\frac{1}{2}$; mais pour éviter une précision trop affectée, on a négligé cette correction.

ARTICLE ONZIE'ME.

Planche II. TOUTES ces Observations étant supposées, il sera facile maintenant de con-

Digitized by Google

clure la grandeur d'un dégré sur Terre. Pour cet effet, il faut considérer qu'à Malvoisine les Observations du Ciel ont été faites à 18 toises plus avant vers le Midy que le point E; qu'au contraire à Sourdon l'on étoit à 65 toises plus vers le Nord que le point N, & que par conséquent il faut ajoûter 83 toises à la distance de 68347 toises 3 pieds, qui se trouve entre les paralleles de Malvoisine & de Sourdon, de manière que la différence de 1° 11′ 57″ observée par le Ciel, répond sur Terre à une distance Méridienne 68430 toises 3 pieds; on peut donc enfin conclure qu'à proportion le dégré sera de 57064 toises 3 pieds.

Le calcul fait par la distance d'Amiens, ne s'éloigne guère du premier; car la distance entre le parallele de Notre-Dame d'Amiens, & celui du Pavillon de Malvoisine, est de 78907 toises: il en faut ôter du côté d'Amiens pour le lieu des Observations 75 toises, & d'ailleurs y ajoûter les 18 toises de Malvoi-

Digitized by Google

sine, donc toute compensation faite, il y aura 78850 toises pour la différence de 1° 22′ 55″, & à proportion le dégré sera de 57057 toises, lequel nombre approche tellement du premier, que nous en avons été surpris ; d'autant plus que si nous avions tenu compte de la correction que nous avons négligée aux différences de Latitude, ces deux calculs auroient été encore plus approchans ; il se peut faire que ce soit un effet du hazard, puisque nonobstant toute l'exactitude possible, nous ne pouvions répondre de deux secondes, & par conséquent de la valeur d'environ 32 toises sur chaque Observation : nous pouvons néanmoins dire avec quelque certitude, que nous ne sommes pas fort éloignés de la vraie mesure du dégré, quoique l'on puisse venir à une précision encore plus grande, en mesurant avec le même soin & avec de semblables Instrumens une distance beaucoup plus grande que celle de Malvoisine & d'Amiens. Nous nous arrêterons cependant

Digitized by Google

pendant au compte rond de 57060 toises pour un dégré d'un grand Cercle de la Terre.

C'est principalement ici qu'il faut employer la mesure tirée des Pendules, que nous avons supposée * universelle, ou du moins invariable pour chaque lieu, & qui est à la toise de Paris, comme 881 à 864; car suivant cette proportion, le dégré sera de 55959 toises universelles, dont chacune contient deux longueurs d'un Pendule à secondes de temps moyen, de sorte qu'il s'en faut seulement 41 de ces mêmes toises, sur un dégré entier que le nombre de 56000 ne soit complet, & que par conséquent le dégré ne soit de 28 milles universels, tels que nous les avons déterminés.

* Article 41.

Et afin que les Etrangers puissent participer à ce travail, sans être obligés d'avoir recours à la longueur du Pendule à secondes, nous donnerons la grandeur du dégré exprimée, suivant les mesures particuliéres dont nous avons pu avoir la connoissance.

Digitized by Google

Supposé le pied de Paris de.....1440 parties.
Le pied de Rhin ou de Leyde.....1390
Le pied de Londres.....1350
Le pied de Bologne.....1686
La Brasse de Florence.....2580

Dégré d'un grand Cercle de la Terre, selon les mesures de divers Pays.

Toises du Châtelet de Paris.....57060
Pas de Bologne.....58481
Verges de Rhin de 12 pieds chacune.29556
Lieuës Parisiennes de 2000 Toises.....28 $\frac{2}{4}$
Lieuës moyennes de France d'environ 2282 Toises.....25
Lieuës de Marine de 2853 Toises.....20
Milles d'Angleterre de 5000 pieds chacun.....73 $\frac{7}{100}$
Milles de Florence de 3000 brasses.....63 $\frac{7}{10}$

Circonférence de la Terre.

Toises de Paris.....20541600
Lieuës de 25 au dégré.....9000
Lieuës de Marine.....7200

Diametre de la Terre.

Toises de Paris.....6538594
Lieuës de 25 au dégré.....2864 $\frac{56}{71}$
Lieuës de Marine.....2291 $\frac{59}{71}$

On pourroit dire que comme nous avons mesuré le Globe de la Terre par

Digitized by Google

le ſommet des Montagnes, ou par des lieux plus élevés que le reſte, il s'enſuit que le dégré tel que nous venons de déterminer, eſt plus grand que celui que nous aurions trouvé en marchant toûjours le long du rivage de la mer, par ou il ſemble que la meſure devroit être beaucoup moindre; mais afin de voir où cela peut aller, ſuppoſons que la ligne de Malvoiſine à Sourdon ſoit dans toute ſa longueur également éloignée du bord de la Mer d'environ 35 lieuës, & que conformément aux Expériences qui ont été faites ſur la Seine, la pente des Rivieres qui traverſent cette ligne ſoit d'environ 5 pieds pour lieuë, cela fera tout au plus 30 toiſes de pente juſqu'à la Mer; & ajoutant environ 50 toiſes pour la hauteur que notre ligne pourroit avoir au-deſſus des Rivieres, nous trouverons que cette même ligne ſeroit élevée d'environ 80 toiſes au-deſſus du niveau de la Mer; d'où il s'enſuivroit qu'un dégré ſur Mer ſeroit plus petit d'environ 8 pieds que celui que

Digitized by Google

nous avons mesuré sur Terre, ce qui ne doit pas être considéré en cette rencontre.

TABLE POUR LA VALEUR d'un dégré d'un grand Cercle de la Terre, distribué en Minutes & Secondes.

Minutes.	Toises.	Secondes.	Toises.
1	951	1	16
2	1902	2	32
3	2853	3	48
4	3804	4	63
5	4755	5	79
6	5706	6	95
7	6657	7	111
8	7608	8	127
9	8559	9	143
10	9510	10	158 1/2
20	19020	20	317
30	28530	30	475 1/2
40	38040	40	634
50	47550	50	792 1/2
60	57060	60	951

Art. 8. Il ne sera pas difficile de trouver ensuite les différences des hauteurs du Pole pour tous les lieux dont nous avons calculé les distances Méridiennes, puisqu'il n'y a qu'à changer ces mêmes di-

Digitized by Google

ſtances en minutes & ſecondes, ſuivant la valeur du dégré.

Différence des hauteurs du Pole, entre Malvoiſine

Et	L'Obſervatoire de Paris	19′..22″
	Notre-Dame de Paris	20...22
	Mareuil	33...32
	Clermont	52.....0
	Sourdon	71...52
	Notre-Dame d'Amiens	82...58

Entre N. D. de Paris *&* N. D. d'Amiens...62...36

La hauteur du Pole à Paris au Jardin de la Bibliothéque du Roi, par pluſieurs Obſervations de l'Etoile Polaire faites aux Solſtices d'Hiver, a toûjours paru de 48° 53′, il en faut ôter 50″, & l'on aura la hauteur du Pole de Paris, à l'endroit des Tours de N. D. de 48° 52′ 10″; ou ſi l'on aime mieux déſigner Paris par le milieu entre les Portes de S. Martin & de S. Jacques, qui ſe trouve à peu près vers S. Jacques de la Boucherie, la hauteur du Pole de Paris ſera de 48° 52′ 20″ & nous ſommes certains que ſi les hauteurs du Pole ſont fixes, il y aura peu à changer à celle-ci, lorſque dans l'Obſervatoire on pourra arriver à une plus

Digitized by Google

grande précision. Nous mettons à part les refractions que l'Etoile Polaire pourroit avoir, dont on s'éclaircira avec le temps. La hauteur du Pole de N. D. de Paris étant supposée, nous établirons les hauteurs du Pole suivantes, conformément aux différences ci-dessus établies.

Latitudes & hauteurs du Pole

De	Malvoisine	48°	31′	48″
	L'Observatoire	48	51	10
	N. D. de Paris	48	52	10
	Mareuil	49	5	20
	Clermont	49	23	48
	Sourdon	49	43	40
	N. D. d'Amiens	49	54	46

Les différences des longitudes de ces mêmes lieux demandent un peu plus de calcul que celles des latitudes; car après que l'on a trouvé dans un Parallele la distance entre les Méridiens de deux lieux, l'on a réduit cette distance à celle qui seroit dans l'Equateur entre les mêmes Méridiens, laquelle on a changée en minutes & secondes d'un grand Cercle, conformément à la Table ci-dessus.

Digitized by Google

De cette maniére on a trouvé

Sourdon	plus Oriental que	Amiens	5′…54″
Clermont		Sourdon	1……9
Mareuil		Clermont	0….34
Mareuil		Malvoiſine	0….20
Mareuil		Paris	4…37

D'où il a été facile de conclure, que la différence des longitudes entre Sourdon & Malvoiſine eſt ſeulement de 1′ 23″, ce qui confirme le premier jugement qu'on avoit fait, que ces deux lieux étoient à peu près ſous un même Méridien.

Il s'enſuit auſſi que Paris à l'endroit des Tours de N. D. n'eſt plus oriental qu'Amiens que de 3′, & parce que dans le Parallele de Paris 3′ valent 1877 toiſes, on doit conclure que Chaillot, qui peut paſſer pour un des Fauxbourgs de Paris, eſt à peu-près dans un même Méridien que N. D. d'Amiens.

Il ſeroit avantageux pour l'Aſtronomie, que nous ſcûſſions avec la même préciſion la différence des longitudes qu'il y a entre l'Obſervatoire de Paris &

Digitized by Google

Uranibourg, de laquelle on sera en différend de plus de deux dégrés, jusqu'à ce que par des Observations faites en même temps en ces deux lieux, & comparées ensemble, on se soit éclairci de la vérité.

ARTICLE DOUZIE'ME.

COMME la maniére dont on observe d'ordinaire le Niveau, est sujette à une correction qui suppose que l'on sçache la grandeur du demi-diametre de la Terre, lequel suivant notre calcul est de 3269298 toises 3 pieds; nous avons jugé à propos de donner ici une Table pour la correction du Niveau apparent, & par occasion nous parlerons des réfractions qui se mêlent dans ces sortes d'Observations, & qui les empêchent de pouvoir servir à la mesure de la Terre.

On sçait que le juste Niveau demande une égale distance du Centre de la Terre, & cependant on cherche d'ordinaire le Niveau dans une ligne droite, qui va

Digitized by Google

s'éloignant de ce Centre à la maniére d'une Tangente ; de ſorte qu'alors le véritable Niveau eſt au-deſſous de l'apparent.

Si au lieu de prendre le Niveau d'un ſeul côté, on s'étoit placé au milieu entre les deux points qu'on veut mettre de niveau, ou que l'on en fût également éloigné, il n'y auroit en ce cas aucune correction à faire, parce que les hauſſemens ſeroient égaux de part & d'autre : mais ſans être réduit à cette pratique, puiſque l'on ſçait la grandeur du demi-diametre de la Terre, on trouvera facilement la hauteur du Niveau apparent au-deſſus du véritable, pourvû que l'on ſçache à quelle diſtance on eſt du point de viſée, de même que connoiſſant la grandeur du demi-diametre d'un Cercle & celle d'une Tangente, on trouve l'excès de la ſecante hors du Cercle.

Digitized by Google

TABLE POUR LES HAUTEURS du Niveau apparent au-dessus du véritable.

DISTANCES	HAUTEURS.		
Toises.	Pieds.	Pouces.	Lignes.
50	0	0	0 $\frac{1}{3}$
100	0	0	1 $\frac{1}{3}$
200	0	0	5
300	0	0	11 $\frac{2}{3}$
400	0	1	9
500	0	2	9
600	0	3	11
700	0	5	4 $\frac{1}{3}$
800	0	6	11 $\frac{1}{3}$
900	0	8	9 $\frac{1}{3}$
1000	0	11	0
1500	2	0	9
2000	3	8	0
2500	5	8	8 $\frac{1}{2}$
3000	8	3	0
4000	14	8	0

Cette Table fait voir que les hauteurs du Niveau apparent ne sont pas considérables au-dessous de 1000 toises de distance; mais qu'au-delà elles pourroient causer une erreur sensible, parce qu'elles croissent considérablement, & à peu près comme les quarrés des distances.

Digitized by Google

Ceux qui ne ſçavent pas par expérience avec quel avantage on ſe ſert maintenant des Lunettes d'approche au lieu des Pinnules anciennes, ne manqueront pas de dire, que cette Table ne peut être d'aucun uſage, parce que l'on n'a point eû juſqu'ici d'Inſtrument avec lequel on pût répondre de la différence qu'il y a entre le Niveau apparent & le véritable : nous pouvons néanmoins aſſurer qu'avec notre quart de Cercle, qui n'a guère plus de 3 pieds de rayon, ou avec l'Inſtrument dont nous allons faire la deſcription, nous déterminerons le Niveau à 18 pouces près ſur une diſtance de 3000 toiſes, pour laquelle, ſelon la Table, il y a 8 pieds 3 pouces de correction à faire.

DESCRIPTION D'UN INSTRUMENT propre à obſever le Niveau.

LE corps de cet Inſtrument, qui eſt tout de fer, eſt compoſé de deux Règles principales. La Règle AB eſt longue de 3 pieds, & large de deux pouces; Planche IV. Fig. 1.

Digitized by Google

elle est fortifiée par-dessous d'un autre Règle, du milieu de laquelle sort la queuë C D longue de 3 pieds & demi, & perpendiculaire au plan de la Règle A B. Cette queuë est garnie en devant de deux pièces mises sur le chan, qui sont paralleles entr'elles; & qui étant couvertes d'une plaque très-mince, forment un canal quarré, dans lequel on enferme le Plomb ou perpendicule G H que l'on voit par deux fenêtres vitrées qui répondent à ses deux extrémités: il y a même une troisiéme ouverture au bas du canal, par où l'on peut passer le doigt pour arrêter le plomb en le touchant en-dessous.

Sur le plat de la Règle A B est attachée la Lunette d'approche E F, qui est de même structure que celle que nous avons décrite * pour le quart de Cercle; & quoique toutes les Piéces ayent été déja représentées dans la premiére Planche, on a crû qu'il ne seroit pas inutile de les répréſenter encore une fois dans un autre ordre, & en plus grand vo-

* Art. 5.

Digitized by Google

lume : mais afin de n'être pas obligé d'en répéter ici le discours, on y a mis les mêmes Lettres.

Un Chevalet de Peintre sert de support à cet Instrument, & pour pouvoir s'accommoder aux inégalités du terrein, la Règle A B est arcboutée en-dessous de deux arcs, qui portans sur les deux chevilles du Chevalet, donnent la facilité de pointer la Lunette haut ou bas sans mouvoir le Chevalet; & lorsque le terrein est trop inegal, on allonge l'un ou l'autre des pieds du Chevalet, par le moyen d'une broche de fer qui y est jointe.

Avec cet Instrument, on pourroit déterminer le Niveau d'un seul coup à de très-grandes distances bien au-delà de celles qui sont marquées dans la Table ci-dessus ; mais il se rencontre d'ordinaire un obstacle considérable de la part des réfractions, qui font paroître les objets au-dessus du lieu où ils devroient être vûs. Par exemple, soit A le centre de la Terre, B C sa surface or- Planche IV. Figure 2.

Digitized by Google

Planche IV. Fig. 2.

dinaire, & DI les sommets de deux Montagnes. Il faut considérer que la Terre est enveloppée d'une Atmosphere ou air vaporeux, composé de régions différentes, qui sont plus subtiles à mesure qu'elles s'éloignent de la Terre; de maniére que ce changement ne se faisant pas tout d'un coup, mais par dégrés, le rayon visuel qui vient d'un lieu plus élevé à un plus bas, comme de D en I, & qui passe obliquement d'un air plus subtil à un plus grossier, est continuellement plus rompu en chemin, à mesure qu'il change de milieu; ce qui lui donne la position d'une ligne courbe, telle à peu près que DFI; mais un œil qui est en I, reçoit ce rayon courbé, comme si c'étoit la tangente IE dans laquelle il voit l'objet D. Par la même raison, si nous supposons un autre œil en D, il verra l'objet I dans la ligne droite DG tangente du même rayon recourbé DFI; & supposé que les deux tangentes IE, DG, qui tiennent lieu de rayons visuels se coupent

Digitized by Google

en H, on peut s'imaginer qu'il arrive ici la même choſe, que ſi les deux objets D I étoient reſpectivement vûs après une ſeule réfraction, qui ſeroit faite en H, & qui ſeroit équivalente à toutes celles du véritable rayon D F I.

Pour découvrir ces réfractions, & même en ſçavoir la valeur totale, que l'on ſuppoſe réduite à l'angle D H E, ou I H G, il faut avoir obſervé les deux angles A I E, A D G, & de plus avoir connu l'angle A par le moyen de la diſtance B C ou I D changée en minutes & ſecondes d'un grand Cercle de la Terre; car l'excès de ces trois angles pardeſſus 180 dégrés ſera la réfraction totale.

La troiſiéme Figure repréſente deux Montagnes également hautes; mais ſi éloignées, que le rayon viſuel ne puiſſe paſſer d'un ſommet à l'autre, ſans s'approcher ſenſiblement de la Terre, & ſans être par conſéquent rompu en chemin, ce qu'il n'eſt pas néceſſaire d'expliquer davantage. Il faut toujours met-

Digitized by Google

tre à part toutes les irrégularités qui peuvent arriver à chaque moment dans la constitution de l'air.

C'est assez pour la pratique qu'on puisse s'appercevoir de la réfraction quand il y en a, & que d'ailleurs on la puisse éviter dans l'observation du Niveau, en se contentant de stations médiocres.

Plusieurs Auteurs rapportent une chose que nous avons souvent expérimentée, & qu'il est bon de remarquer ici, qu'un objet qui à la premiére pointe du jour aura paru dans le Niveau, & même un peu au-dessus, paroîtra ensuite au-dessous, quelque temps après le lever du Soleil; & qu'au contraire, après que le Soleil est couché, les objets fort éloignés paroissent quelquefois se hausser si sensiblement, qu'en moins de demi-heure, la hauteur apparente est augmentée de plus de 3'.

La cause de ces apparences est que la fraîcheur de la nuit condense les vapeurs, lesquelles descendent aux plus bas

Digitized by Google

bas lieux, laiſſent l'air des lieux élevés, beaucoup plus pur que durant le jour, ce qui cauſe une grande réfraction : au contraire quand l'action du Soleil a fait monter une partie des vapeurs juſqu'aux lieux les plus élevés, il doit y avoir moins de différence de milieu, & par conſéquent moins de réfraction.

Nous ajouterons ici une Expérience qui fait voir, contre l'opinion de quelques Auteurs, que même en plein midi il reſte encore de la réfraction, lorſque la diſtance eſt grande, & que le rayon viſuel ne peut paſſer d'un lieu à un autre ſans s'approcher de la Terre. L'Eté dernier étant au haut des Tours de Notre-Dame de Paris, on pointa le quart de Cercle vers la Tour de Montlhéry, & l'on trouva que le pied de cette Tour étoit préciſément dans le Niveau apparent ; c'étoit ſur le midy, dans un temps fort ſerein. Peu de jours après, à pareille heure, le haut des Tours de Notre-Dame obſervé du pied de la Tour

Digitized by Google

de Montlhéry parut plus bas que le Niveau de 11′ 30″, au lieu que conformément à la distance de 12796 toises, qu'il y a entre ces deux lieux, cet angle auroit dû être de 13′ 30″; de maniére qu'il y avoit alors deux minutes de réfraction totale.

Cette Expérience fait voir quelle justesse on doit attendre de ceux qui après Maurolyc, prétendent trouver la grandeur de la Terre, par le moyen du Niveau apparent. Ils supposent que l'on choisisse pour cet effet une très-haute Montagne sur le bord de la Mer; & qu'ayant mesuré la hauteur de cette Montagne, on sçache de quelle distance sur Mer on commence à en découvrir le sommet: mais les réfractions qui sont encore plus grandes sur Mer que sur Terre, rendent cette pratique trompeuse, parce qu'elles font découvrir les objets éloignés de beaucoup plus loin, que la convéxité de la Mer ne le devroit permettre, & par conséquent font paroître la Terre plus grande qu'elle n'est en effet.

Digitized by Google

ARTICLE TREIZIE'ME.

IL reſte maintenant à examiner les différentes opinions touchant la grandeur de la Terre ; & parce que l'on ne peut rien dire des Anciens que par conjecture, nous commencerons par Fernel, qui, comme nous avons dit au commencement *, a eſtimé le dégré de 56746 toiſes.

* Art. 1.

Il y a ſans doute dequoi s'étonner que par une maniére auſſi groſſière que la ſienne, il ait approché ſi près de la meſure que tant d'Obſervations nous ont fait conclure. Le lieu qu'il jugea être le terme du dégré qu'il avoit entrepris de meſurer ſe trouva, au rapport des gens du Pays comme il le dit lui-même, à 25 lieuës de Paris, d'où il étoit parti ; & d'ailleurs ce ne pouvoit être guère loin du grand chemin de Paris à Amiens, puiſque ces deux Villes ſont à peu près ſous un même Méridien, &

Digitized by Google

qu'il devoit être allé droit vers le Nord. On compte communément 28 lieuës de distance entre Paris & Amiens; c'étoit donc à 3 lieuës au-deçà d'Amiens, & par conséquent dans un lieu moins avancé vers le Nord de 6′ au moins; mais la différence des hauteurs du Pole de Paris & d'Amiens est de 62′ 36″; d'où il s'ensuit que Fernel ne devoit compter que 56′ 36″ lorsqu'il crut avoir avancé d'un dégré entier; de sorte qu'il faut nécessairement que l'erreur ait été compensée, par l'estime qu'il fit ensuite de la longueur du chemin.

Quant à Snellius, qui ne donne au dégré que la valeur de 55021 toises, si l'on considére ce que nous avons déja remarqué ailleurs *, qu'il s'est fondé sur une trop petite base, si l'on ajoute à cela la multitude de ses triangles, la petitesse de plusieurs angles, & la correction de trois, & quelquefois de quatre minutes qu'il lui a fallu faire dans un même triangle; & qu'enfin on ne sçait pas de quelle maniére il a observé les

* Art. 3.

Digitized by Google

hauteurs du Pole, on s'étonnera moins que nonobſtant tous ſes ſoins & tout ſon travail, il n'ait pas ſi bien rencontré que Fernel.

Le Pere Riccioli a paſſé dans une autre extrémité, faiſant monter le dégré à 64363 pas de Bologne, ou à 81 milles d'Italie anciens, ſelon qu'il les détermine : mais il n'a meſuré qu'environ le tiers d'un dégré, ce qui eſt trop peu, & d'ailleurs il eſt facile de faire voir ce qui peut l'avoir trompé.

Imaginons-nous que dans la 2e Figure de la 4e Planche, I ſoit le haut de la Tour de Modene, D le ſommet de la Montagne de Paterne près de Bologne, & A le centre de la Terre. Le Pere Riccioli dans ſa Géographie aſſure que par pluſieurs Obſervations faites dans les temps qui ſemblent moins ſuſpects pour les réfractions, il a toujours trouvé l'angle ADI de 89° 26′ 13″ 27‴, & l'angle AID de 90° 15′ 7″ : ſuppoſant que les deux termes I, D ſoient vûs par un rayon droit, la ſomme de ces *Lib. 5. cap. 33.*

Digitized by Google

deux angles fait $179° 41' 20'' 27'''$, & par conséquent l'angle A ou l'arc B C est selon cette Observation, de $18' 39'' 33'''$; mais la distance est de 20016 pas de Bologne. Donc à proportion le dégré entier seroit de 64363 pas de Bologne, qui font environ 62900 toises de Paris.

Cette méthode qui avoit été proposée par Kepler, paroît d'autant plus simple qu'elle n'a besoin d'aucune Observation céleste, & qu'elle suppose seulement qu'un Plomb ou Perpendicule tende directement au Centre de la Terre, ce que nous avons dû aussi supposer; mais on peut demander au Pere Riccioli, comment il pouvoit être assuré que dans ses Observations il n'y avoit aucun mélange de réfractions? C'étoit, dit-il, à midi, dans des lieux fort élevés. Mais outre qu'un de ces lieux étoit beaucoup plus haut que l'autre, l'Expérience suivante jointe à celle que nous avons rapportée ci-dessus, fera voir quel jugement on doit faire de cette méthode.

Au mois d'Août de l'année 1669, le

Digitized by Google

haut du Tertre de Mareuil, obſervé en plein midi du pied de la Tour de Montlhéry, parut plus bas que le Niveau de 8′ 20″, & peu de jours après à pareille heure, le pied de la Tour de Montlhéry réciproquement obſervé du haut du Tertre de Mareuil, fut trouvé plus bas que le Niveau de 13′ 40″. S'il n'y avoit point eu de réfraction, ces deux petits angles aſſemblés auroient fait celui du Centre de la Terre entre Montlhéry & Mareuil de 22′; mais la diſtance eſt de 25643 toiſes; donc à proportion le dégré ſeroit de 69935 toiſes, ce qui excéderoit de beaucoup, non-ſeulement la grandeur que nous avons déterminée par le Ciel, mais encore celle que le Pere Riccioli avoit trouvée. La meſure deviendroit ſans doute encore plus grande à l'égard de deux objets plus éloignés l'un de l'autre que Mareuil & Montlhéry; de ſorte qu'il eſt évident que cette méthode doit être entiérement rejettée comme trompeuſe & incertaine.

On dira que le Pere Riccioli, ſça-

Digitized by Google

chant bien ce que pouvoient faire les réfractions, ne s'est pas contenté de cette méthode, & qu'il l'a vérifiée par les Observations du Ciel. Mais de quelque façon que la chose se passe en Italie, où les réfractions ne sont peut-être pas si grandes qu'ici, nous n'avons point trouvé que les Observations faites pour la mesure de la Terre par le moyen des Niveaux, s'accordassent avec celle du Ciel, ce que nous pourrions confirmer par plusieurs exemples semblables à ceux que nous avons apportés: & l'on peut voir dans la Géographie du même Auteur, que de deux Observations du Ciel, dont l'une lui donnoit 19′ 19″, & l'autre 21′ 16″ de distance apparente entre le Zénit de Ferrare, & celui de la Montagne de Paterne, il a choisi la premiére comme celle qui s'accommodoit mieux à son calcul; au lieu que s'il avoit suivi la seconde Observation, nous nous serions trouvés à peu près d'accord.

Lib. 5, cap. 17.

Ce même Auteur, pour derniére

Digitized by Google

preuve de ſon opinion, dit que la diſtance d'Avignon à Lyon, tirée des anciens Itinéraires, s'accorde parfaitement avec la différence des hauteurs du Pole de ces deux Villes, à raiſon de 81 milles anciens pour un dégré, conformément à ſon opinion. Il ſeroit à ſouhaiter que l'on ſçût la juſte diſtance de Lyon & d'Avignon, & même que l'on y eût ajouté celle de Châlons ſur Saône; on auroit une ligne de pluſieurs dégrés aſſez approchante de la Méridienne. Cependant on peut répondre au Pere Riccioli que les diſtances portées par les Itinéraires qu'il cite, n'ont pas été meſurées avec l'exactitude néceſſaire pour la meſure de la Terre, & qu'il y a bien de la différence entre une diſtance Itinéraire priſe en ſuivant les grands chemins, & celle qui doit être meſurée par la ligne la plus courte. Celui de ces Itinéraires qu'on attribue à l'Empereur Antonin, mais qui a ſouvent paſſé ſous le nom d'un Antoine Auguſte, eſt rempli de fautes conſidérables, ne donnant pas

Geogr. reform. Lib. 5. c. 37.

Digitized by Google

toujours une même distance pour deux mêmes lieux, comme on peut voir en conférant la route de Milan à Arles, avec celle de Milan à Vienne. Le second Itinéraire, qui est celui de Bordeaux & de Jerusalem, ne semble être que l'ouvrage d'un Particulier qui a décrit ses voyages; & pour peu qu'on l'examine, on verra qu'en plusieurs endroits il est différent du premier, & que les distances particuliéres de plusieurs lieux entre Arles & Milan ne se trouvent pas les mêmes; de sorte qu'il ne seroit pas raisonnable de s'en rapporter à des témoignages de cette sorte, contre une mesure exactement prise.

Digitized by Google

OBSERVATIONS
SUR
L'ABERRATION
DES ÉTOILES FIXES

Faites à Paris, depuis 1738, *jusqu'en* 1740, *par* M. LE MONNIER.

I.

LEs Obſervations ſuivantes ont été faites au Secteur de M. Graham, & l'on a ſuppoſé que la ligne du Zénit répondoit à 3° 0′ 18″,5 de la diviſion du limbe.

Au mois de Juin 1738 *la diſtance au Zénit obſervée*, de l'Etoile ν de la grande Ourſe, étoit

	Aberrations.	
Le 2…1°..45′..34″,9	0′…10″,0	
4……35,9	0….10, 4	Vers le Nord.
10……37,6	0….11, 8	
14……36,0	0….12, 7	
18……37,0	0….13, 5	

Digitized by Google

Au Mois de Déc. 1738 la distance de l'Etoile au Zénit parut beaucoup plus petite, car on trouva

		Aberrations.	
Le 11	1°..45'..7",0	0..11",9	Vers le Sud.
12	1..45..5,5	0..12,2	Vers le Sud.

Si l'on corrige toutes ces Observations par l'Aberration & la précession des Equinoxes, on aura les distances au Zénit observées de l'Etoile *de la grande Ourse*, reduites au premier Janvier 1739.

par l'Observation du	2 Juin	1°..45'..14",4
	4	1..45..15,1
	10	1..45..15,7
	14	1..45..13,4
	18	1..45..13,9
par l'Observation du	11 Déc.	1..45..17,9
	12	1..45..16,8

D'où l'on voit que les 30" de différence qu'on a trouvées entre les Mois de Juin & de Décembre 1738, s'évanouissent presqu'entiérement, lorsque l'on fait les corrections que demandent les loix de l'Aberration des Etoiles fixes, & la précession des Equinoxes.

Nous devons avertir ici, que M. Bradley a découvert encore un autre

Digitized by Google

mouvement, dont il a été parlé dans le Livre de *la Fig. de la Terre déterm. pag.* 44; mais comme ce mouvement ne ſçauroit cauſer chaque année une différence aſſez ſenſible dans la déclinaiſon d'une Etoile, elle ne nous doit point arrêter ici, d'autant que nous ne comparerons que des Obſervations éloignées d'environ ſix mois :

Au mois de Juin 1739. Diſtance au Zénit obſervée de l'Etoile *η de la grande Ourſe.*

Le 6.....1°....45'.....25",0
11.....1.....45.....22, 5 très exacte.

L'aberration de cette Etoile étoit Septentrionale, ſçavoir de 0' 11",0 le 6 Juin 1739 & le 11 elle étoit de 0' 12,"2; on aura donc les diſtances au Zénit de l'Etoile *η de la grande Ourſe*, reduites au 1 Juin 1739 comme il ſuit :

par l'Obſervation du 11 Déc...1738.....1°..45'..10",2
par l'Obſervation du 12.....1....45.....9, 0
par l'Obſervation du 6 Juin...1739.....1....45...14, 2
par l'Obſervation du 11.....1....45...10, 8

Ce qui peut ſervir de vérification non-ſeulement pour l'Aberration, mais

Digitized by Google

encore pour déterminer la distance apparente de l'Etoile au Zénit de Paris ; car en prenant un milieu entre toutes ces Observations, & retranchant $0'\,1'',2$, parce que l'arc du Secteur de $5^\circ\frac{1}{2}$ ne vaut réellement que $5^\circ\,29'\,56''\frac{1}{4}$, on aura le premier Janvier 1739, la distance apparente de l'Etoile au Zénit, de $1^\circ\,45'\,15'',2$ qu'on pourra réduire au parallèle de N. D. en y ajoutant $1'\,10''$.

I. I.

L'Etoile *γ du Dragon*, dont s'est servi M. Bradley, & dont les Observations sont rapportées dans les *Transactions Philosophiques N°. 406.* a été observée deux années de suite à Paris dans ses plus grandes Aberrations, au Nord & au Sud : Voici les Observations qui en ont été faites,

Le 21 Septembre 1738 la distance observée de l'Etoile au Zénit, étoit
$2^\circ\cdots 39'\cdots 59'',0$

Mais le 8 Mars 1739 la distance observée, étoit $\cdots\cdots 2^\circ\cdots 39'\cdots 16'',2$
plus petite d'environ $\cdots\cdots 0'\cdots 43'',0$

Digitized by Google

L'Aberration de γ *du Dragon*, étoit le 21 Septembre 19″, 28 Septentrionale ; au contraire elle étoit Méridionale le 8 Mars 1739 de 0′ 18″, 95 : donc si l'on corrige ces Observations par l'Aberration & la préceſſion des Equinoxes, on aura la diſtance au Zénit de γ *du Dragon* le premier Janvier 1739,

$$\text{De } \left\{\begin{matrix} 2^\circ\cdots 39'\cdots 39'',5 \\ 2\cdots\cdots 39\cdots\cdots 35,4 \end{matrix}\right\} 2^\circ\cdots 39'\cdots 37'',5$$

Au mois d'Août 1739 la diſtance obſervée de l'Etoile au Zénit, étoit

		Aberrations.	
Le 6	2°..39′..47″,1	0′..13″,71	Vers le Nord.
13 Sept.	2...39...53,9	0...19,10	
14	2...39...49,7	0...19,14	
19	2...39...49,5	0...19,27	
21	2...39...52,6	0...19,28	
22	2...39...49,7	0...19,28	

Au mois de Mars 1740, la diſtance de l'Etoile au Zénit, étoit

Le 8.....2°..39′..13″, 3 plus petite d'environ 0′..40″ que ſix Mois auparavant : & l'Aberration de cette Etoile étoit alors de 0′ 19″,24 vers le Sud.

Corrigeant ces Obſervations par

Digitized by Google

l'Aberration & la préceſſion des Equinoxes, on a la diſtance au Zénit de γ *du Dragon*, réduite au premier Janvier 1740.

Par l'Obſervation du	6 Août	1739	2°	39′	33,″0
	13 Sept		2	39	34, 5
	14		2	39	30, 3
	19		2	39	30, 0
	21		2	39	32, 1
	22		2	39	30, 2
	Par un milieu		2°	39′	31″,7
Par l'Obſervation du	14 Mars	1740	2°	39′	32″,8

D'où il eſt évident que la Théorie de M. *Bradley* s'accorde toûjours avec nos Obſervations, & que les petites différences qui s'y trouvent ne ſont pas aſſez conſiderables pour nous arrêter ici.

Enfin puiſque 5°30′0″ de la diviſion du Secteur ne valent que 5° 29′ 56″$\frac{1}{4}$, à proportion 2° 39′ 32″,3 ne vaudront que 2° 39′ 30″,5 : Ce qui ſera la diſtance apparente de γ *du Dragon* au Zénit de la maiſon du Secteur le premier Janvier 1740.

III.

Digitized by Google

III.

Au mois de Septembre 1738 l'Etoile *α de Perſée* étoit éloignée du Zénit

		Aberrations.	
Le 24	de 0°. 1′. 43″,0	0′ 4″,6	Vers le Sud.
8. Nov	0. 1. 54,0	0. 4,1	Vers le Nord.
11	0. 1. 53,5	0. 4,7	
12	0. 1. 54,8	0. 4,9	
16	0. 1. 52,6	0. 5,6	

Au mois de Février 1739, on a trouvé

Le 11	0°. 2′. 1″,6	0. 10,1	Vers le Nord.
23	0. 1. 58,6	0. 8,8	

Réduiſant ces Obſervations au 1 Janvier 1739, on a la diſtance au Zénit

Par l'Obſervation du	24. Sept. 1738	0°. 1′. 51″,3	
	8. Nov	0. 1. 51,8	
	11	0. 1. 50,7	
	12	0. 1. 51,7	
	16	0. 1. 48,8	
Par l'Obſervation du	11. Févr. 1739	0. 1. 50,0	
	23	0. 1. 48,0	
	Par un milieu	0°. 1′. 50″,4	

Ces Obſervations, ont été repétées vers la fin de l'Eté 1739. & au

Digitized by Google

commencement de 1740. Voici les distances au Zénit observées :

		Aberrations.	
Le 12 Sept. 1739	0°.1′..53″,4	0′...6″,6	
14	0..1...51,7	0....6,3	Vers le Sud.
18	0..1...52,3	0....5,6	
20	0..1...53,9	0....5,2	
23	0..1...52,4	0....4,8	
1 Févr. 1740	0..2...15,6	0..10,9	Vers le Nord.
7	0..2...16,9	0..10,5	
[illegible]	0..2...17,0	0..10,2	

Reduisant ces Observations au 1 Janvier 1740, on a

Par l'Observation du	12 Sept. 1739	0°...2′...4″,2	
	14	0....2...2,1	
	18	0....2....1,9	
	20	0....2....3,0	
	23	0....2....1,0	
Par l'Observation du	1 Févr. 1740	0....2....3,5	
	7	0....2....5,0	
	10	0....2....5,2	

Par un milieu .....0°....2′...3″,2

I V.

Quoique la division du Secteur ne s'étendît qu'à 2° 45′ de part & d'autre du Zénit, cependant comme il étoit nécessaire d'observer la distance *de la Chévre* au Zénit de Paris, on fit mar-

Digitized by Google

quer, au mois de Juin 1738, un point à chaque extremité de l'arc, & on trouva par le moyen de l'Ancienne Vis, qu'un de ces points répondoit, selon l'ordre des divisions du limbe, à 5° 58′ 45″; mais au mois de Septembre suivant on trouva avec l'autre Vis que le même point répondoit à 5° 58′ 44″ de sorte qu'on a pris un milieu, sçavoir 5° 58′ 44″ $\frac{1}{2}$ pour le lieu de l'arc où doit battre le fil à plomb lorsqu'on veut observer les Etoiles qui sont à 3° du Zenit; Avec la Nouvelle Vis on a trouvé plusieurs fois que l'autre point répondoit à 0° 1′ 15″.

Le 24 Septembre 1738 la distance au Zénit observée *de la Chévre* étoit 3° 10′ 47″,6 l'Aberration de cette Etoile étant de 7″,02 vers le Sud:

Mais en 1739 on a trouvé la distance plus petite d'environ 14″ sçavoir

		Aberrations.	
Le 9 Févr.....	3°..10′..33″,5	0′.7″,9	Vers le Nord.
23.....	3...10...33,7	0..8,1	
21 Mars.....	3...10...33,5	0..6,9	

Ces Observations étant reduites au premier Janvier 1739, donnent la di-

Digitized by Google

stance au Zénit observée *de la Chèvre*,

Par l'Observation du 24 Sept. 1738 ... 3° ... 10′ ... 39″,0
Par l'Observation du 9 Fév. 1739 ... 3 ... 10 ... 42,5
23 ... 3 ... 10 ... 42,6
21 ... Mars ... 3 ... 10 ... 41,7

Par un milieu ... 3 ... 10 ... 41,5

Enfin la distance au Zénit observée de la même Etoile, étoit en 1740

Le 1 Fév. de 3° 10′ 24″,4
17 ... 3 ... 10 ... 21,7
10 ... 3 ... 10 ... 24,3
7 Mars ... 3 ... 10 ... 21,4

Ces distances au Zénit, étant reduites comme ci-dessus au 1 Janvier 1740, on a

Par l'Observation du 1 Fév. 1740 ... 3° ... 10′ ... 32″,5
7 ... 3 ... 10 ... 30,2
10 ... 3 ... 10 ... 32,9
7 Mars ... 3 ... 10 ... 30,3

Par un milieu ... 3 ... 10 ... 31,5

Qu'il faut diminuer de 0° 2″,2 puisque l'arc de $5^{o}\frac{1}{2}$ est plus petit que le veritable de 0′ 3″,75 : c'est pourquoi la vraie distance apparente *de la Chèvre* au Zénit a dû être au commencement

de 1739 ... 3° ... 10′ ... 39″,3
1740 ... 3 ... 10 ... 29, 3

FIN.

Digitized by Google

Fig. 1.

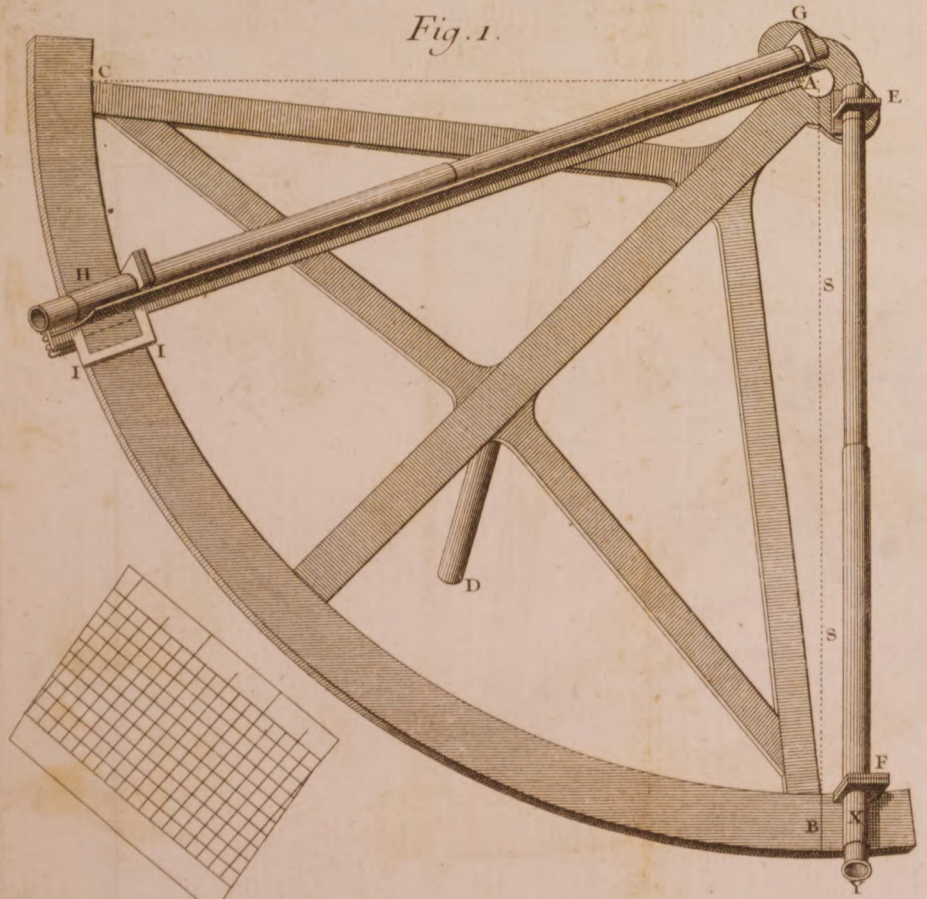
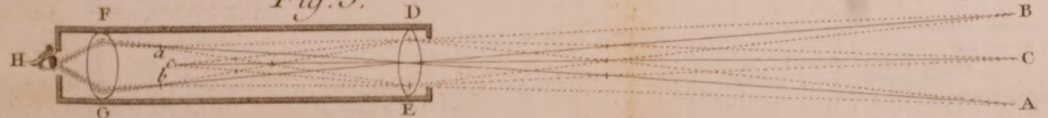


Fig. 5.



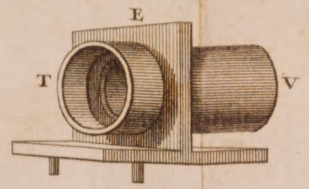


Fig. 3.

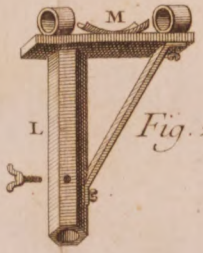
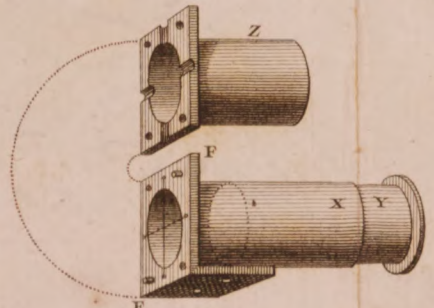


Fig. 2.



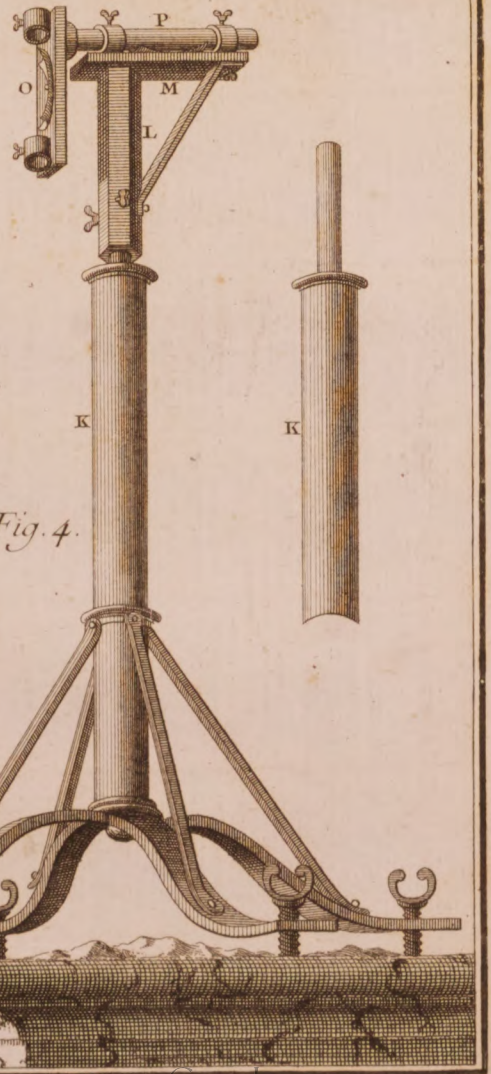
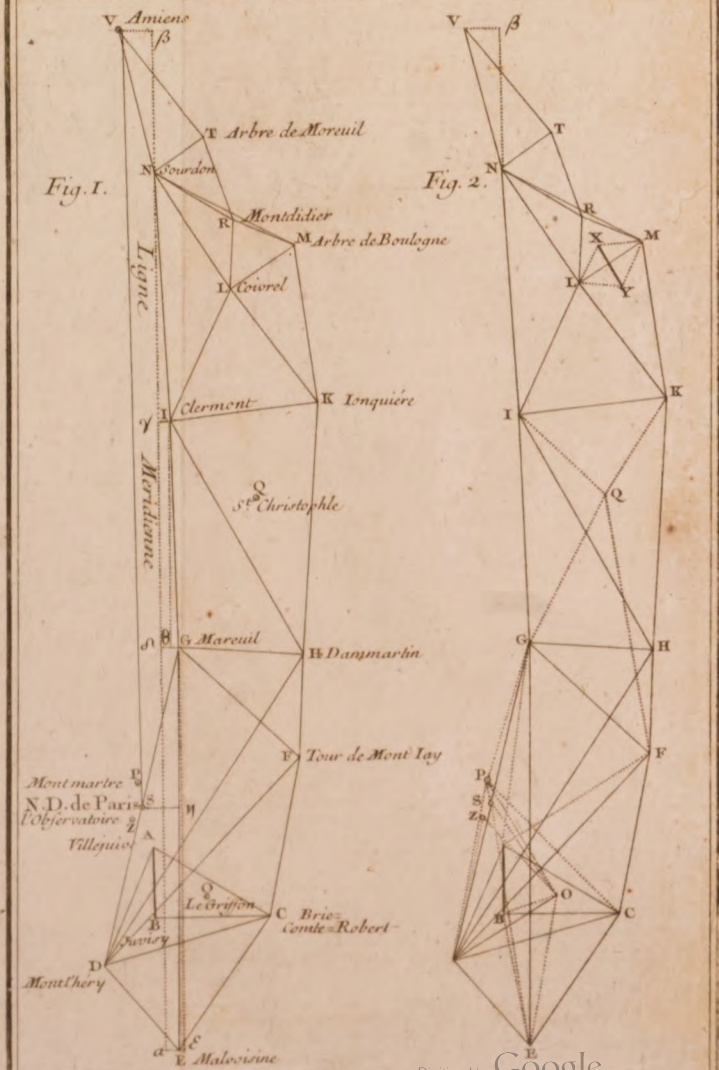


Fig. 4.

Dheulland del. et Sculp.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Dheulland del. et Sculp.

Digitized by Google

Fig. 2.

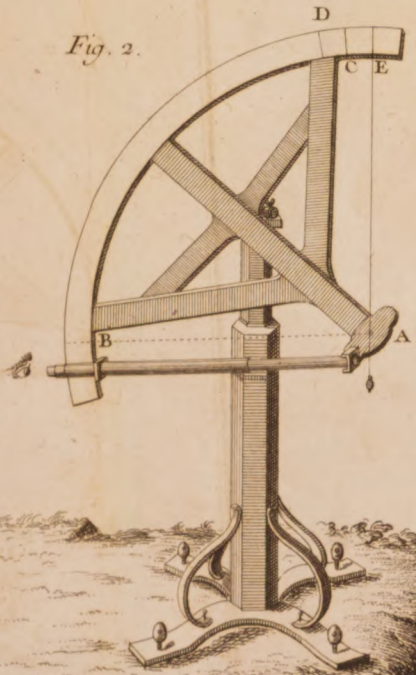
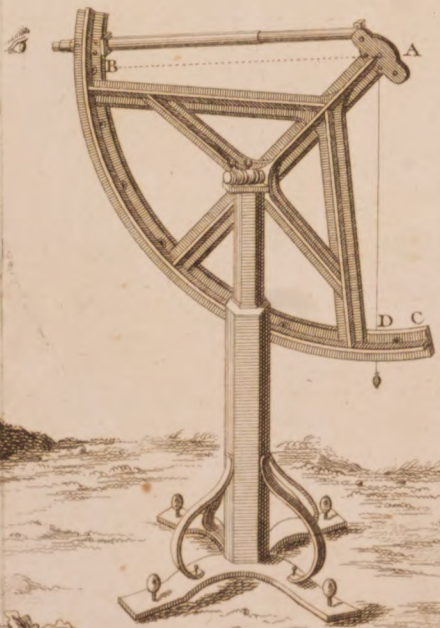


Fig. 1.



Dheulland del. et Sculp.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 3.

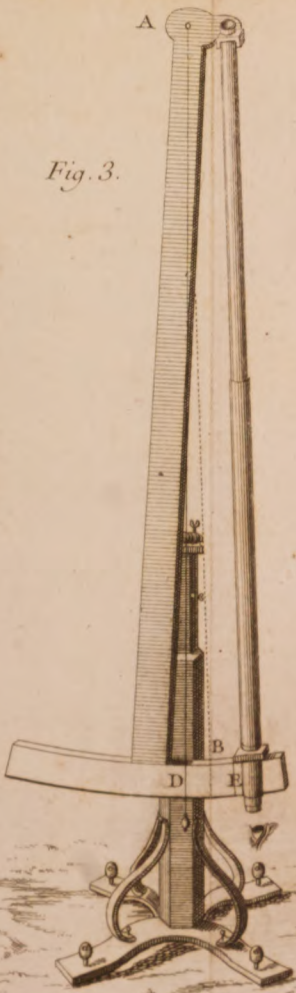
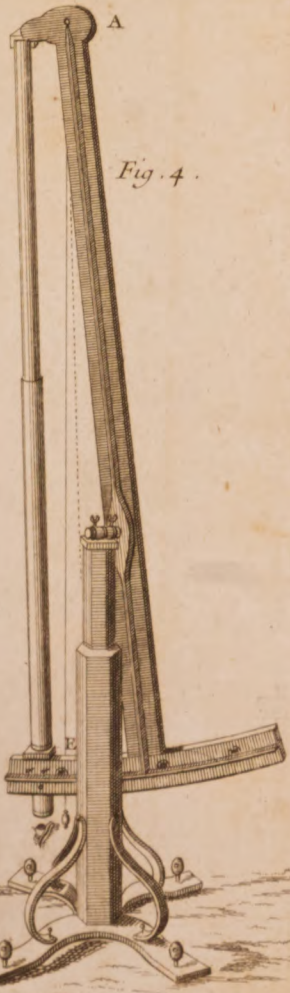


Fig. 4.



Dheulland del. et Sculp.

Digitized by Google

Digitized by Google

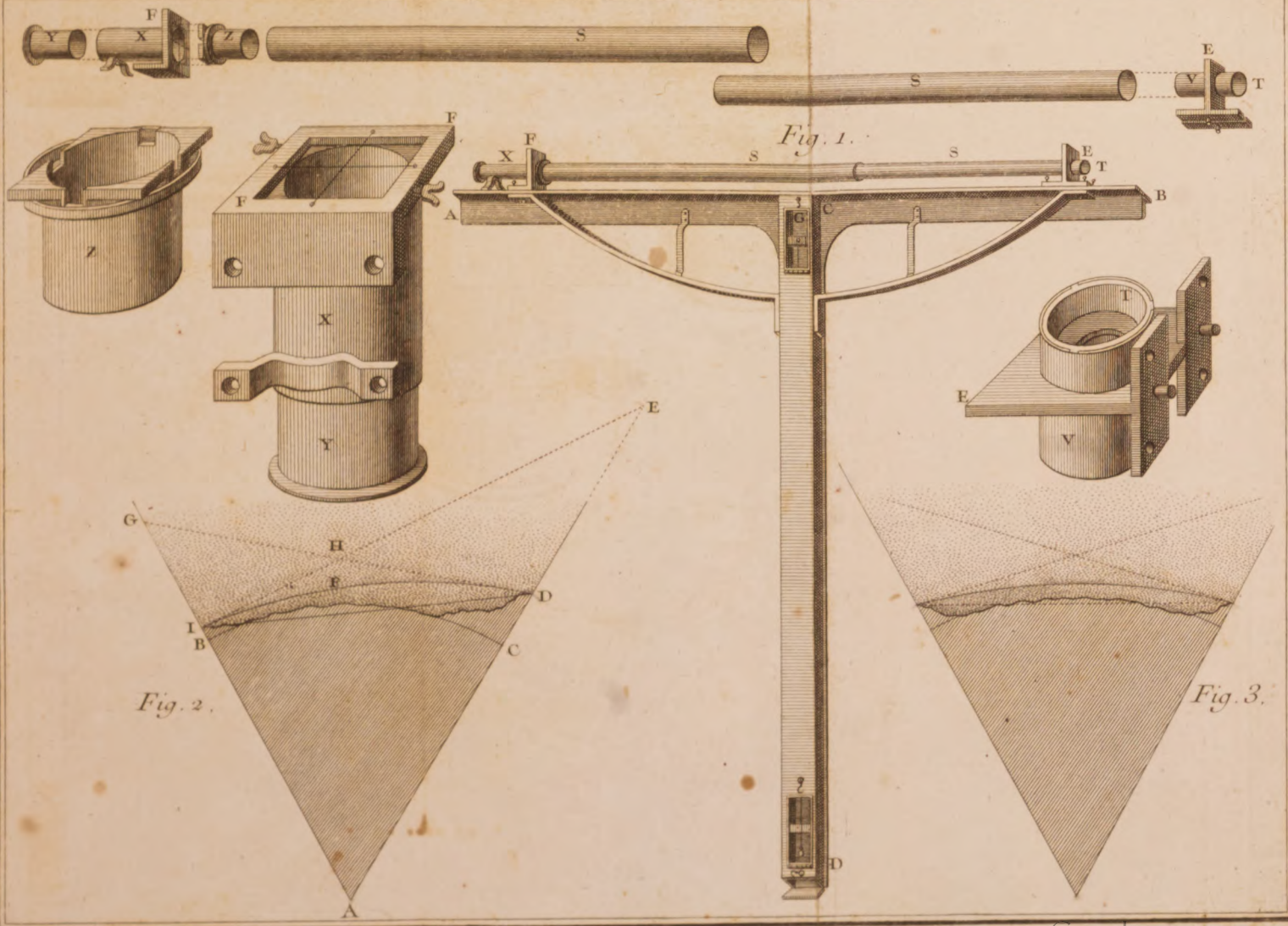


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Dheulland del. et Sculp.

Digitized by Google

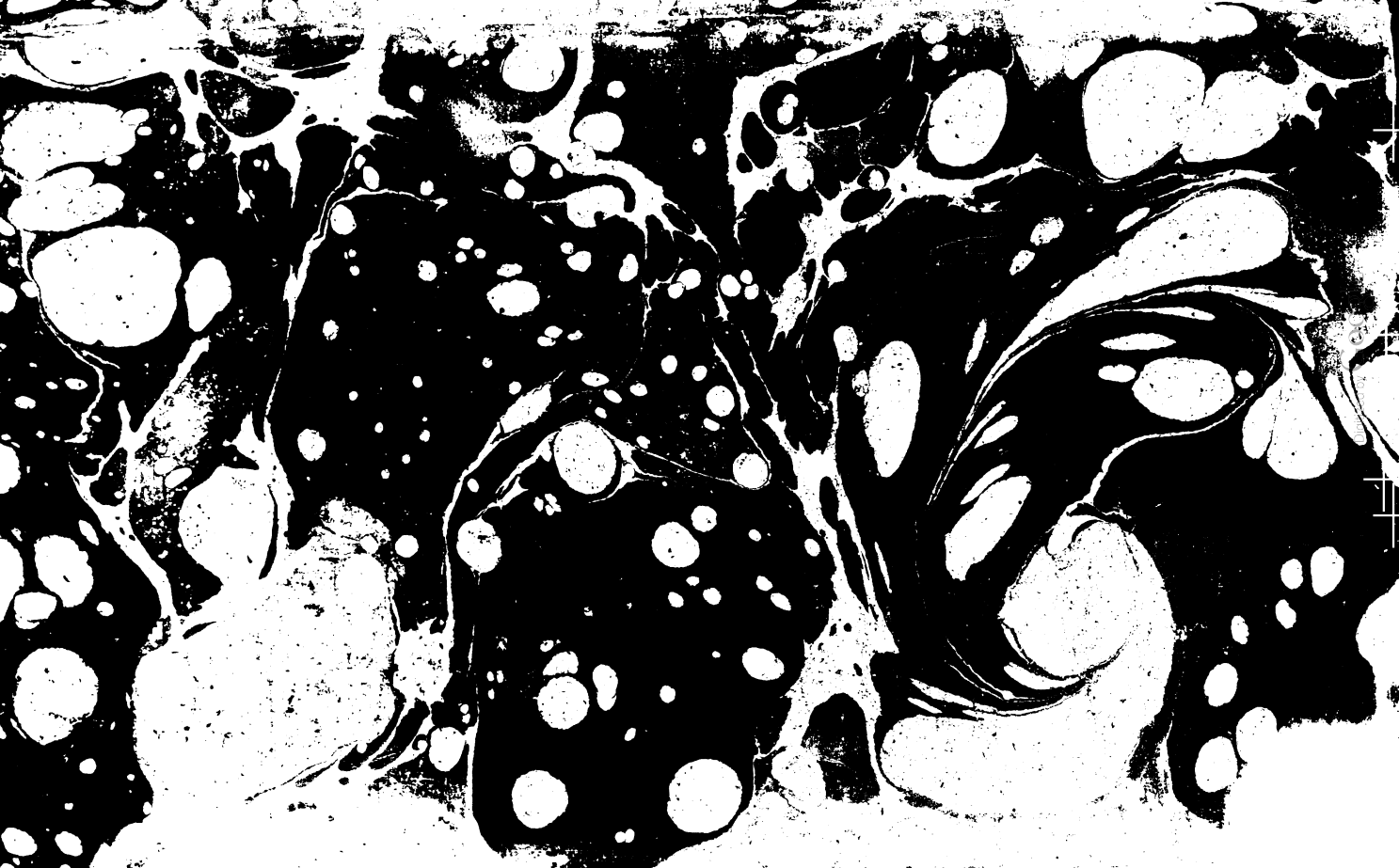
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Hon. Dr. Ca

Digitized by Google



Digitized by Google